

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS

PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA PARA MODELAGEM
DE SÉRIES DE DEMANDA DE TERMOPLÁSTICOS

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE
MESTRE EM ENGENHARIA

WALTER EDMILSON FARIOLI

FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA - BRASIL
DEZEMBRO DE 1989

PROPOSIÇÃO METODOLÓGICA PARA MODELAGEM
DE SÉRIES DE DEMANDA DE TERMOPLÁSTICOS

WALTER EDMILSON FARIOLI

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA A OBTENÇÃO DO TÍTULO
DE

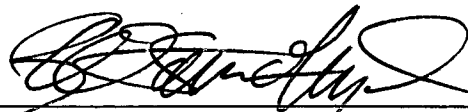
"MESTRE EM ENGENHARIA"

ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA FORMA
FINAL PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO



Prof. Ricardo Miranda Bârcia, Ph.D
Coordenador do Programa de Pós-
Graduação em Engenharia de Produção

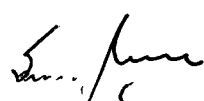
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Robert Wayne Samohil, Ph.D
Presidente



Prof. Ricardo Miranda Bârcia, Ph.D
Orientador



Prof. Sérgio Fernando Mayerle, M.Eng.

A minha esposa

Mirna

AGRADECIMENTOS

Manifesto meus sinceros agradecimentos às seguintes pessoas e instituições:

- Ao Prof. Ricardo Miranda Bárcia, Ph.D., pela brilhante orientação dada no transcorrer de todo o trabalho;
- Ao Prof. Robert Wayne Samohil, Ph. D., pelo estímulo e apoio;
- À Sra. Zelita Chaves de Souza, por sua colaboração frente à secretaria do Curso de Pós-Graduação;
- Ao Sr. Sílvio Chioro, Assessor da Diretoria do Banco Iochpe de Investimento, pela compreensão e incentivo;
- À CAPES, pelo auxílio financeiro;
- A minha esposa Mirna, pelo trabalho de correção e datilografia;
- À Área Comercial e à Divisão de Informática da COPESUL - Companhia Petroquímica do Sul, pelo apoio estrutural;
- Aos colegas, professores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da UFSC, pelo apoio;
- A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

RESUMO

O mercado de termoplásticos, no Brasil, apesar de relativamente novo, vem num crescente, em termos de demanda, o que justifica os vultosos investimentos no setor.

Esta realidade tem exigido, dos analistas da área, uma sofisticação maior, no que diz respeito a técnicas de planejamento e análise de mercado.

Dentro deste contexto, o presente trabalho tem por objetivo propor algumas técnicas de modelagem e previsão, para as séries de demanda de termoplásticos no mercado nacional, onde ressaltam-se a Regressão Linear Múltipla e a Função de Transferência de Box & Jenkins.

Tais instrumentos, a título de ilustração, são aplicados sobre um conjunto de séries históricas que refletem o comportamento estrutural do mercado, num estudo comparativo com os modelos hoje utilizados, todos derivados de uma Regressão Linear Simples entre demanda e PIB per capita.

Finalmente, são apresentadas as conclusões obtidas em decorrência do desenvolvimento e aplicação da metodologia proposta.

ABSTRACT

Though relatively recent, the Brazilian thermo-plastics market is steadily growing, justifying therefore the significant investments in the sector.

This reality has demanded from the analysts of the area a greater sophistication concerning the techniques of market planning and analysis.

In this sense, the present work aims at proposing some techniques of modeling and prediction for the series of thermoplastics demand in the national market. The use of the Multiple Linear Regression and the Box & Jenkins Transfer Function are emphasized.

As an example, these methods are applied on a set of time series that reflect the structural behavior of the market and a comparison with other models presently used, all derived from a Simple Linear Regression between demand and per capita GNP, is done.

Finally, the conclusions draun from the development and the application of the proposed methodology are presented.

SUMÁRIO

Pág.

LISTA DE FIGURAS.....	ix
LISTA DE QUADROS.....	xi

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Origem.....	1
1.2. Objetivo.....	2
1.3. Importância.....	3
1.4. Motivação.....	4

CAPÍTULO II

2. MERCADO DE TERMOPLÁSTICOS.....	5
2.1. Estudo Setorial.....	5
2.2. Estudos Individuais.....	8
2.2.1. Cloreto de Polivinila (PVC).....	8
2.2.2. Poliestireno (PS).....	11
2.2.3. Polietileno de Alta Densidade (PEAD).....	14
2.2.4. Polietileno de Baixa Densidade (PEBD).....	17
2.2.5. Polipropileno (PP).....	20

CAPÍTULO III

3. METODOLOGIAS USADAS.....	23
3.1. Modelo Estatístico de uma Regressão Linear Múltipla.....	23
3.1.1. Modelo Geral.....	24
3.1.2. Pressuposições Básicas do Modelo.....	25
3.2. Metodologia Box & Jenkins - Conceitos Teóricos.....	26
3.2.1. Modelo Box & Jenkins Univariado.....	26
3.2.2. Modelo Box & Jenkins de Função de Transferência.....	29

CAPÍTULO IV

4.	MODELAGENS E RESULTADOS (APLICAÇÕES).....	32
4.1.	Regressão Linear Múltipla.....	35
4.1.1.	Arrecadação Nacional de ICM (ICM).....	37
4.1.2.	Preço da Nafta no Mercado Nacional (PRENAFTAUS).....	39
4.1.3.	Índice de Produção de Petroquímicos (INDPETR).....	41
4.1.4.	Preço Médio Mensal do PEBD no Brasil (PRBR).....	43
4.1.5.	Produção Nacional de Veículos (PRODVEIC).....	45
4.1.6.	Produção Nacional de Eteno no Brasil (TOTETENO).....	47
4.1.7.	Preço do PEBD no Mercado Nacional (PRUSA).....	49
4.2.	Box & Jenkins Univariado.....	62
4.3.	Função de Transferência (Box & Jenkins).....	70
4.4.	Análise Comparativa entre o Modelo da PETROQUISA e os Modelos Propostos.....	76

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	78
5.1.	Conclusão.....	78
5.2.	Recomendações.....	81

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	82
---------------------------------	----

ANEXO I	- Estatísticas do modelo 1, para previsão, dos períodos de Jan/88-Dez/88.....	85
ANEXO II	- Estatísticas do modelo 2, para previsão, dos períodos de Jan/88-Dez/88.....	98
ANEXO III	- Estatísticas do modelo 3, para previsão, dos períodos de Jan/88-Dez/88.....	111
ANEXO IV	- Séries históricas analisadas, dos períodos de Jan/82-Dez/88.....	124

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1 - Filtro linear estável.....	26
FIGURA 2 - Diagrama teórico do método para séries não-sazonais.....	28
FIGURA 3 - Função de transferência.....	29
FIGURA 4 - Matriz de correlação.....	32
FIGURA 5 - Gráfico da evolução da demanda de PEBD no Mercado Nacional.....	35
FIGURA 6 - Gráfico do ICM arrecadado no Brasil, deflacionado com o IGP para a data base de Mar/86.....	38
FIGURA 7 - Gráfico do preço da Nafta no Mercado Nacional...	40
FIGURA 8 - Gráfico da evolução histórica do Índice de Produção dos Produtos Petroquímicos.....	42
FIGURA 9 - Gráfico da evolução histórica do preço do PEBD no Mercado Nacional.....	44
FIGURA 10 - Gráfico da evolução histórica da Produção Mensal de Veículos no Brasil.....	46
FIGURA 11 - Gráfico da evolução histórica da Produção Nacional de Eteno.....	48
FIGURA 12 - Gráfico da evolução histórica do preço do PEBD nos E.U.A.....	50
FIGURA 13 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 1.....	54
FIGURA 14 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 2.....	57
FIGURA 15 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 3.....	60
FIGURA 16 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 4.....	64
FIGURA 17 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 5.....	66
FIGURA 18 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 6.....	68

Pág.

FIGURA 19 - Gráfico comparativo das realizações versus pre- visões do modelo 7.....	72
FIGURA 20 - Gráfico comparativo das realizações versus pre- visões do modelo 8.....	74

LISTA DE QUADROS

Pág.

QUADRO 1 - Parque Nacional Produtor.....	7
QUADRO 2 - Consumo aparente (em toneladas) de Cloreto de Polivinila (PVC).....	10
QUADRO 3 - Consumo aparente (em toneladas) de Poliestireno (PS).....	13
QUADRO 4 - Consumo aparente (em toneladas) de Polietileno de Alta Densidade (PEAD).....	16
QUADRO 5 - Consumo aparente (em toneladas) de Polietileno de Baixa Densidade (PEBD).....	19
QUADRO 6 - Consumo aparente (em toneladas) de Polipropileno (PP).....	22
QUADRO 7 - Resultados do modelo 1.....	53
QUADRO 8 - Resultados do modelo 2.....	56
QUADRO 9 - Resultados do modelo 3.....	59
QUADRO 10 - Resultados do modelo 4.....	63
QUADRO 11 - Resultados do modelo 5.....	65
QUADRO 12 - Resultados do modelo 6.....	67
QUADRO 13 - Resultados do modelo 7.....	71
QUADRO 14 - Resultados do modelo 8.....	73
QUADRO 15 - Comparativo percentual do total previsto/realizado, para 1988, da demanda de PEBD.....	76

C A P Í T U L O I

1. INTRODUÇÃO

1.1. Origem

Este trabalho está vinculado à atuação junto ao Setor Petroquímico.

Acompanhando a atividade da Área de Análise de Mercado na COPESUL - Companhia Petroquímica do Sul, Central de Matérias-Primas do IIIº Pólo Petroquímico, constata-se a necessidade constante da obtenção de informações a respeito das relações existentes entre as variações relevantes do Mercado de Termoplásticos e, principalmente, sobre a demanda futura, a nível de Mercado Interno.

Tais análises são feitas utilizando-se metodologias bastante rudimentares, considerando-se a aplicação dos resultados em processos decisórios que envolvem quantias razoáveis de investimento.

Analizando este quadro, propõe-se o desenvolvimento de outros modelos que, acredita-se, pela sua sofisticação, fornecerão estimativas mais consistentes e embasadas tecnicamente, propiciando, assim, uma melhor compreensão das relações determinantes do Mercado Termoplástico.

1.2. Objetivo

O objetivo deste trabalho é propor algumas técnicas de modelagem e previsão, que permitam a obtenção de previsões mensais, para séries de demanda de termoplásticos no mercado nacional, onde ressalta-se a Regressão Linear Múltipla e a Função de Transferência de Box & Jenkins.

1.3. Importância

A petroquímica, no Brasil, é relativamente recente, e os trabalhos desenvolvidos nesta área, sob a ótica do estudo de relações entre e intra variáveis, são mínimos.

Basicamente, todas as análises são derivadas de um trabalho encomendado pela PETROQUISA (subsidiária do Sistema PETROBRÁS, responsável pela petroquímica), em 1986, onde simplesmente compilou-se as informações disponíveis no mercado (consumo aparente e preços) e relacionou-se com a evolução do PIB.

Por isso, acredita-se que, uma vez unindo estes dados com outras variáveis, além de maior número de informações históricas, e, utilizando-se outras metodologias, que não Regressão Linear Simples, com certeza estaremos contribuindo para uma melhor compreensão deste mercado, tão importante na atual conjuntura.

Obviamente que isto ocasionará uma mudança na rotina de análise de mercado, pois, independentemente dos resultados obtidos, estaremos introduzindo outras metodologias sob enfoques diferenciados, que poderão servir de instrumentos para outras séries que não a de demanda de termoplásticos.

1.4. Motivação

O aspecto motivacional está intimamente ligado à formação básica em Estatística do autor e seu interesse em técnicas quantitativas de análise e planejamento.

A necessidade de um aprofundamento nas questões pertinentes à expansão do Mercado Petroquímico, principalmente a nível de Rio Grande do Sul, em função da expansão que se anuncia do IIIº Pólo Petroquímico é, sem dúvida, aspecto incentivador ao desenvolvimento de técnicas mais apuradas de análise mercadológica.

C A P Í T U L O I I

2. MERCADO DE TERMOPLÁSTICOS

2.1. ESTUDO SETORIAL

Os dados relativos ao mercado de termoplásticos, que, a seguir, são apresentados, foram obtidos de publicações específicas do setor, como "MEIQ - Manual Econômico da Indústria Química", "Plásticos em Revista" e "Plástico Moderno" e de órgãos como a PETROQUISA - PETROBRÁS Química S.A. e a ABIQUIM - Associação Brasileira da Indústria Química e de Produtos Derivados.

O desenvolvimento da indústria de resinas termoplásticas, no Brasil, ocorreu paralelamente à implantação da indústria petroquímica.

Os termoplásticos que mais se desenvolveram na década de 70, no aspecto tecnológico, e que introduziram modificações nos hábitos de consumo dos brasileiros, foram: Polietileno de Alta Densidade (PEAD), Polietileno de Baixa Densidade (PEBD), PVC, Poliestireno (PS) e Polipropileno (PP).

Em 1980, o Brasil já era auto-suficiente nos termoplásticos acima mencionados, com uma evolução significativa em sua produção e consumo, respectivamente, 118 e 61%.

Na primeira metade da década de 80, houve um acréscimo significativo da oferta de termoplásticos, com o início de operação de Unidades de PEBD, PEAD e PP.

Estes produtos possuem aplicações diversas nas indústrias de construção civil, mecânica, elétrica, transportes, comunicações, móveis, embalagens, etc.

Dentre estas aplicações, destacam-se:

- tubos e conexões de PVC;
- sacos de leite, fios e cabos de Polietileno de Baixa Densidade;
- rafia e seringas descartáveis de Polipropileno;
- eletrodomésticos e brinquedos de Poliestireno;
- peças técnicas e filmes de Polietileno de Alta Densidade;
- partes e peças da indústria automobilística, etc.

PARQUE NACIONAL PRODUTOR

PRODUTOS	PRODUTOR	LOCALIZAÇÃO	CAPACIDADE INSTALADA (t/a) 1989
PEBD	Poliiolefinas	Santo André/SP	130.000
	Poliiolefinas	Triunfo/RS	165.000
	Politeno	Camaçari/BA	140.000
	Petroq. Triunfo	Triunfo/RS	130.000
	Union Carbide	Cubatão/SP	128.000
PEAD	Eletrocloro	Ribeirão Pires/SP	82.000
	Polialden	Camaçari/BA	110.000
	Polisul	Triunfo/RS	160.000
POLIESTIRENO	EDN	Camaçari/BA	50.000
	EDN	Guarujá/SP	50.000
	EDN	São Paulo/SP	25.000
	Monsanto	S. José Campos/SP	45.000
	Proquigel	S. Bernardo Campo/SP	18.000
	Resinor	Mauá/SP	4.400
POLIESTIRENO EXPANSÍVEL	Basf	Guaratinguetá/SP	7.200
	Tupy	Joinville/SC	3.605
POLIPROPILENO	Polibrasil	Mauá/SP	115.000
	Polipropileno	Camaçari/BA	105.000
	PPH	Triunfo/RS	90.000
PVC	Brasivil	Ribeirão Pires/SP	90.000
	CPC	Maceió/AL	180.000
	CPC	Camaçari/BA	180.000
	CPC	São Paulo/SP	50.000
	Eletrocloro	Ribeirão Pires/SP	111.000

QUADRO 1 - Parque Nacional Produtor

Fonte: PETROQUISA

As empresas produtoras de termoplásticos estão, quase em sua totalidade, interligadas às Centrais Petroquímicas em Camaçari/BA, Capuava/SP e Triunfo/RS.

2.2. ESTUDOS INDIVIDUAIS

2.2.1. CLORETO DE POLIVINILA (PVC)

O Cloreto de Polivinila é um material termoplástico de síntese, obtido pela polimerização do cloreto de vinila monômero - MVC, em presença de catalisadores.

Independente do método de polimerização empregado, as resinas de PVC podem ser classificadas em homopolímeros e copolímeros.

Homopolímeros feitos unicamente a partir de cloreto de vinila são caracterizados em termos do seu peso molecular, e os copolímeros são, principalmente, composições de cloreto de vinila e acetato de vinila ou cloreto de vinilideno.

O PVC apresenta-se no mercado em forma de pó de resina, capaz de fluir em determinada condição. Nos últimos anos, tem sido desenvolvida a sua venda como produto já formulado, ou seja: compostos de pó de resina de PVC.

Os diversos tipos de PVC são caracterizados através do seu grau de polimerização. O método de polimerização que emprega o grau de polimerização das resinas de PVC obtidas pelo processo de suspensão, é de uma grande gama, podendo variar de 600 a 1.500. Existem, entretanto, produtos especiais disponíveis.

Com o aumento do grau de polimerização, decorre o escoamento e melhoram as propriedades físicas e mecânicas do produto obtido com o composto formulado com a resina de PVC, obtida pelo processo de suspensão.

Os produtos obtidos com compostos de PVC podem ser classificados em rígidos e flexíveis.

Os produtos flexíveis recebem de 20 a 80 partes de plastificantes por 100 partes de PVC, estando nesta classificação os PVCs plastificados. Esta adição de plastificantes possibilita aplicações totalmente diferentes. Os produtos rígidos recebem, no máximo, 5 partes de plastificante, e geralmente são produtos extrudados de alta resistência mecânica.

O PVC termoplástico possui uma ampla gama de aplicações, podendo ser processado por extrusão, injeção, sopro, calandragem, termoformagem e outros.

A adição do PVC lhe confere características próprias, adequadas a determinado tipo de aplicação. Os aditivos comumente empregados, são: plastificantes, pigmentos, lubrificantes, modificador de impacto, estabilizantes e cargas.

Pode-se observar, no Quadro 2, a evolução do consumo aparente, em toneladas, no período de 1976 a 1988.

CLORETO DE POLIVINILA (PVC)

ANO	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1976/78	161.602	60.298	32	221.868
1979	210.655	99.153	35	309.773
1980	340.754	26.134	3.123	363.765
1981	259.705	6.746	20.463	245.988
1982	318.397	5.804	15.342	308.859
1983	294.320	2.660	38.949	258.031
1984	326.389	637	81.878	245.148
1985	361.155	4.569	47.980	317.744
1986	398.000	4.000	16.000	386.000
1987	437.000	17.000	65.000	389.000
1988	457.000	5.000	66.000	396.000

QUADRO 2 - Consumo aparente (em toneladas) de Cloreto de Polivinila (PVC)

Fonte: PETROQUISA

2.2.2. POLIESTIRENO (PS)

A indústria brasileira produz, hoje, diversos tipos de homopolímeros e copolímeros, a saber:

Homopolímeros

- Poliestireno Standart ou Cristal, para aplicação geral;
- Poliestireno de Alto Peso Molecular, termicamente resistente;
- Poliestireno Expandido, polimerizado em presença de agente de expansão.

Copolímeros (Poliestireno Modificado)

Feito pela adição de elastômeros, geralmente, o polibutadieno. Conforme a percentagem de elastômero, temos a seguinte classificação:

	% de Elastômero
- Poliestireno de Médio Impacto	3 - 5
- Poliestireno de Alto Impacto	6 - 8
- Poliestireno de Super Impacto	até 12

Os polímeros não modificados de poliestireno são de difícil processabilidade e alta resistência ao calor. Têm, no entanto, pouca resistência ao impacto.

Podem ser processados em moldagem por injeção, extrusão, sopro e termoformagem.

Os polímeros modificados adquirem grande resistência ao impacto, permitindo a sua utilização em peças moldadas de aparelhos eletrodomésticos, mobílias, telefones, etc.

As resinas de poliestireno são utilizadas na fabricação de objetos por injeção, extrusão, sopro e compressão. Os seus principais setores de utilização são a indústria eletro-eletrônica e embalagens.

Os processos de produção do poliestireno, adotados pela indústria brasileira, são:

- Monsanto (São Paulo): utiliza o processo de polimerização em massa para a produção de poliestireno do tipo "standart" médio e alto impacto;
- Basf Brasileira S.A. Indústria Química (Guaratininguetá/SP): utiliza o processo da Basf AG, para produção de poliestireno expansível;
- Proquigel Indústria e Comércio de Produtos Químicos Ltda (São Bernardo do Campo/SP): utiliza processo próprio de polimerização em suspensão, produzindo o poliestireno "standart" e médio impacto;
- Estireno do Nordeste S.A. - EDN: utiliza o processo de suspensão da Foster Grant, norte-americana. Em 1986, a EDN adquiriu a unidade da DOW Química S.A., localizada em Guarujá/SP, que utiliza o processo "Styrom" de polimerização em massa da DOW Chemical/U.S.A.

Pode-se observar, no Quadro 3, a evolução do consumo aparente, em toneladas, no período de 1976 a 1988.

POLIESTIRENO (PS)

ANO	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1976/78	89.810	504	1.325	88.989
1979	132.724	1.002	3.946	129.780
1980	124.522	976	5.419	120.079
1981	99.296	1.641	12.297	88.640
1982	105.884	1.740	25.437	82.187
1983	96.650	29	9.950	86.729
1984	116.114	188	30.314	85.988
1985	150.836	301	38.589	112.548
1986	180.000	-	28.000	152.000
1987	156.000	-	10.000	146.000
1988	157.000	-	17.000	140.000

QUADRO 3 - Consumo aparente (em toneladas) de
POLIESTIRENO (PS)

Fonte: PETROQUISA

2.2.3. POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

O PEAD apresenta densidade de 0,94 a 0,96 g/cm³. No entanto, o polímero com densidade entre 0,925 e 0,94 é, também, chamado de polietileno de média densidade.

O produto chamado de média densidade é, normalmente, comercializado como de alta densidade. Ultimamente vem sendo desenvolvido um produto chamado de altíssima densidade (próxima a 0,98 g/cm³), que apresenta alta resistência à tração e alto ponto de amolecimento. A indústria de polietileno de alta densidade tem produzido, também, copolímeros contendo cerca de 5% de propeno.

A característica básica do PEAD, que o distingue do PEBD, é a sua cristalinidade, resultante da pouca ramificação da cadeia polimérica. Esta propriedade química induz uma alta rigidez, daí a sua aplicação em artigos rígidos e de grande resistência, como engradados de bebidas, caixas de pescado, estrados e tambores, como também em monofilamentos e multifilamentos, aplicações onde concorre com o polipropileno.

O seu baixo índice de fluidez torna este plástico ideal para produtos de moldagem a sopro e o seu ponto de amolecimento, mais alto do que o do PEBD, permite certa penetração no mercado de tubulações, fração do mercado que se pretende atingir com o produto de altíssima densidade.

Os processos de produção do PEAD, adotados pela indústria brasileira, são:

- Eletrocloro: iniciou a produção, no Brasil, em uma unidade de 10.000 t/a, utilizando "know-how" da Phillips. A expansão de sua capacidade produtiva para 50.000 t/a foi feita com "know-how" de sua matriz, a Solvay, através do processo de catalisador suportado.

- Polialden: obtém o PEAD através de polimerização iônica, conduzida em solução, a baixa temperatura e pressão.
- Polisul, associação entre a Petroquisa, Hoechst e Ipiranga: utiliza tecnologia desenvolvida pela Hoechst.

Pode-se observar, no Quadro 4, a evolução do consumo aparente, em toneladas, no período de 1976 a 1988.

POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE (PEAD)

ANO	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1976/78	49.682	24.976	20	74.638
1979	119.114	17.875	1.938	135.051
1980	128.666	4.374	9.475	123.565
1981	114.373	1.805	20.765	95.413
1982	135.051	3.769	26.743	112.077
1983	198.737	3.098	65.914	135.921
1984	208.200	673	91.856	117.017
1985	214.364	399	103.010	111.753
1986	233.000	1.000	47.000	187.000
1987	262.000	1.000	65.000	198.000
1988	269.000	-	66.000	203.000

QUADRO 4 - Consumo aparente (em toneladas) de
 Polietileno de Alta Densidade (PEAD)
 Fonte: PETROQUISA

2.2.4. POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE (PEBD)

O PEBD é um dos termoplásticos de maior consumo no mundo, sendo conhecido pelo seu uso maciço em embalagens para alimentos.

É um dos polímeros industriais do Eteno, tendo peso molecular entre 10.000 a 40.000 e densidade na faixa situada entre 0,900 e 0,925 g/cm³.

Distingue-se do PEAD pela sua estrutura pouco cristalina (40 a 60%) face às ramificações introduzidas na molécula no seu processo produtivo à alta pressão. É bem mais flexível que o PEAD e seu ponto de amolecimento é mais baixo.

Tem como principais aplicações a produção de filmes, laminação, utilizada no revestimento de fios e cabos, e injeção e sopro nos setores de produção de garrafas e brinquedos.

Os processos de produção de PEBD, adotados pela indústria brasileira, são:

- Union Carbide e Poliolefinas: utilizam o processo de polimerização em massa e alta pressão. O licenciador do processo utilizado pela Union Carbide do Brasil é a própria Union Carbide norte-americana, enquanto que da Poliolefinas é a National Distillers, acionária da empresa;
- Politen: utilizada tecnologia da Sumitomo, com reatores de autoclaves;
- Petroquímica Triunfo: utiliza reatores tubulares (também utilizados pela Union Carbide) e reatores de autoclaves (utilizados pela Poliolefinas).

Pode-se observar, no Quadro 5, a evolução do consumo aparente, em toneladas, no período de 1976 a 1988.

POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE (PEBD)

ANO	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1976/78	201.683	33.427	4.962	230.148
1979	290.342	11.019	5.491	295.870
1980	307.368	32.346	8.853	330.861
1981	323.827	11.830	50.755	284.902
1982	345.884	2.955	50.042	298.797
1983	479.241	1.969	162.667	318.543
1984	508.533	1.198	196.850	312.881
1985	585.462	4.796	239.920	350.338
1986	596.000	5.000	159.000	442.000
1987	629.000	4.000	172.000	461.000
1988	623.000	2.000	169.000	456.000

QUADRO 5 - Consumo aparente (em toneladas) de
Polietileno de Baixa Densidade (PEBD)

Fonte: PETROQUISA

2.2.5. POLIPROPILENO (PP)

A polimerização de Propeno pode conduzir a 3 tipos básicos de polímeros:

- Isotáticos: onde as moléculas de propeno repetem-se com estéreo-regularidade;
- Sindiotáticos: onde a estéreo-regularidade é mantida com os grupamentos metila alternando-se nas posições "cis" e "trans";
- Atáticos: sem nenhuma estéreo-regularidade.

Os polímeros estéreo-regulares (isotérmicos e sindiotáticos) são cristalinos, têm alto ponto de fusão, alta tensão de ruptura, baixa densidade e demais propriedades que consagram o Polipropileno como um produto de ampla aceitação pela indústria de plásticos. Os polímeros atáticos são amorfos e devem ser eliminados do produto polimerizado, já que não possuem propriedades plásticas.

Face à alta tensão de ruptura e pequena massa específica, o PP é utilizado na produção de monofilamentos e multifilamentos e de fibras cortadas tipo ráfia.

A indústria de polipropileno produz, também, copolímeros contendo 5 a 30% de Eteno, que apresentam maior resistência ao impacto e melhor facilidade de moldagem. Estas propriedades permitem a sua utilização na produção de grandes peças de moldados por injeção e em pequena parcela de moldados a sopro.

Todos os produtores de PP, no Brasil, utilizam processos das empresas multinacionais que compõem o seu quadro acionário. Todos esses processos são, na sua origem, baseados no processo original da Montedison.

Nas plantas da PPH - Companhia Industrial de Polipropileno, Polipropileno S.A. e Polibrasil S.A. Indústria e Comércio

cio, a resina de polipropileno em pó é obtida pela polimerização contínua de propeno líquido em solução com hexano, na presença do sistema catalítico tricloreto de titânio/alquil-alumínio, preparado nas próprias fábricas.

O propeno e eteno necessários são fornecidos à Polibrasil pela Petroquímica União (SP), à Polipropileno pela Copen (BA) e à PPH pela Copesul (RS).

Pode-se observar, no Quadro 6, a evolução do consumo aparente, em toneladas, no período de 1978 a 1988.

POLIPROPILENO (PP)

ANO	PRODUÇÃO	IMPORTAÇÃO	EXPORTAÇÃO	CONSUMO APARENTE
1978	24.519	40.915	732	64.702
1979	95.320	3.508	7.505	91.323
1980	119.611	1.657	10.978	110.290
1981	129.927	1.874	52.233	79.568
1982	155.499	1.905	42.843	114.511
1983	199.611	1.748	71.564	129.795
1984	231.818	533	112.597	119.754
1985	243.346	568	94.998	148.896
1986	259.000	1.000	60.000	200.000
1987	289.000	1.000	68.000	222.000
1988	295.000	-	80.000	215.000

QUADRO 6 - Consumo aparente (em toneladas) de
Polipropileno (PP)

Fonte: PETROQUISA

C A P Í T U L O III

3. METODOLOGIAS USADAS

3.1. MODELO ESTATÍSTICO DE UMA REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

A modelagem de séries econômicas, através da técnica de Regressão Linear Múltipla, é tida como clássica pelos analistas.

São apresentados, aqui, apenas tópicos fundamentais que definem os modelos de regressão, sem deter-se em deduções já consagradas em várias publicações. O leitor mais interessado poderá recorrer à DRAPPER, N e H. SMITH [3], JOHNSTON, J [8] e HOFFMANN, R [4].

3.1.1. MODELO GERAL

Tem-se uma regressão linear múltipla, quando admite-se que o valor da variável dependente é função linear de duas ou mais variáveis independentes.

O modelo estatístico de uma regressão linear múltipla, com k variáveis independentes, é:

$$Y_j = \alpha + \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + \dots + \beta_k X_{kj} + u_j, \quad (1)$$

onde: $j = 1 \dots n$

ou:

$$Y_j = \alpha + \sum_{i=1}^k \beta_i X_{ij} + u_j \quad (2)$$

Utilizando notação matricial, o modelo fica:

$$y = X\beta + u \quad (3)$$

onde:

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} 1 & X_{11} & X_{21} & \dots & X_{k1} \\ 1 & X_{12} & X_{22} & \dots & X_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 1 & X_{1n} & X_{2n} & & X_{kn} \end{bmatrix}$$

$$\beta = \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_k \end{bmatrix} \quad u = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{bmatrix}$$

3.1.2. PRESSUPOSIÇÕES BÁSICAS DO MODELO

As pressuposições básicas do modelo são:

- a) A variável dependente (Y_j) é função linear das variáveis independentes ($X_{ij}, i=1, \dots, K$);
- b) Os valores das variáveis independentes são fixos;
- c) $E(u_i)=0$, ou seja: $E(u)=0$, onde 0 representa um vetor de zeros;
- d) Os erros são homocedásticos, isto é: $E(u_j^2) = \sigma^2$
- e) Os erros são não-correlacionados entre si, isto é: $E(u_j u_h) = 0$, para $j \neq h$;
- f) Os erros têm distribuição normal.

Obtêm-se as estimativas dos parâmetros, de acordo com o método dos mínimos quadrados, resolvendo a equação matricial:

$$b = (X'X)^{-1} X'y \quad (4)$$

3.2. METODOLOGIA BOX & JENKINS - CONCEITOS TEÓRICOS

Será apresentada uma breve revisão teórica, contendo resultados relevantes do método Box & Jenkins, conforme originalmente proposto pelos autores. Para um estudo mais detalhado a respeito destes tópicos, o leitor interessado deve referir-se a BOX & JENKINS [1], SOUZA [12], JENKINS [6] e JENKINS & MCLEOD [7], de onde foi extraída esta seção.

3.2.1. MODELO BOX & JENKINS UNIVARIADO

Seja Z_t uma série temporal, isto é, um conjunto de observações de uma dada variável, ordenadas segundo o parâmetro tempo t , na maioria das vezes, igualmente espaçadas no tempo. Interpretando esta série como uma realização finita de um processo estocástico ergótico, pode-se, então, utilizar os resultados da teoria geral de sistemas lineares e assumir que, teoricamente, Z_t é obtido pela passagem de um processo ruído branco, isto é, processo cujas variáveis aleatórias são independentes e identicamente distribuídas, por um filtro linear estável (FLE), conforme representado na figura abaixo:

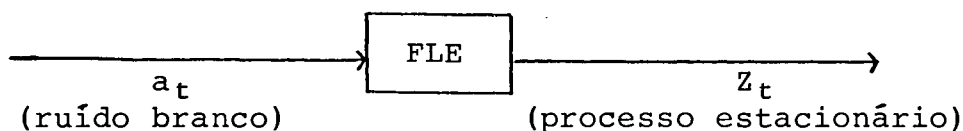


FIGURA 1 - Filtro linear estável

Denotando por "B" o operador de atraso, ou seja:

$$B^k X_t = X_{t-k} \quad (5)$$

define-se o FLE pelo polinômio de grau infinito em B, dado por:

$$\psi(B) = \psi_0 + \psi_1 B - \psi_2 B^2 + \dots \quad (6)$$

Dessa forma, a operação do FLE simplesmente toma uma soma ponderada dos ruídos presentes e passados e, conseqüentemente das observações presentes e passadas, ou seja:

$$Z_t = \psi(B) a_t = \psi_0 a_t + \psi_1 a_{t-1} + \psi_2 a_{t-2} + \dots \quad (7)$$

Pelas razões acima expostas, $\psi(B)$ é, também, conhecida como "Função de Transferência" do filtro.

Box & Jenkins propõe uma modelagem da forma acima, onde, para o caso não sazonal, o polinômio infinito $\psi(B)$ é parcimoniosamente representado pela razão de dois polinômios finitos, definidos por:

$$\psi(B) = \theta(B) / \phi(B) \quad (8)$$

onde:

$$\theta(B) = 1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q \text{ é o polinômio médias móveis (MA) de grau "q"}$$

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p \text{ é o polinômio auto-regressivo (AR) de grau "p"}$$

Além desta modificação, numa tentativa de aproximar mais a teoria da realidade, onde a maioria dos processos geradores é não-estacionário, Box & Jenkins admitem, ainda, que o processo de saída do FLE seja a entrada de um outro filtro linear, desta vez instável (FLI), que introduz um certo tipo de não-estacionariedade no processo de entrada, denotado por ∇^d e definido por:

$$\nabla^d = (1 - B)^d \quad (9)$$

Desta forma, o diagrama teórico do método, para séries não-sazonais, passa a ser:

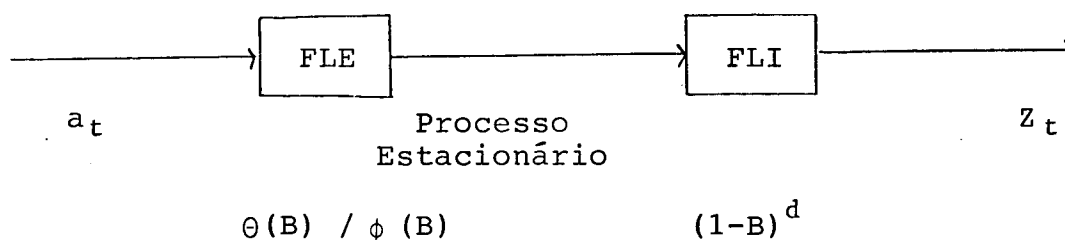


FIGURA 2 - Diagrama teórico do método para séries não-sazonais

ou seja:

$$\phi(B) \cdot (1-B)^d z_t = \theta(B) a_t \quad (10)$$

O modelo dado pela equação (10) é denominado de ARIMA (p,d,q).

Finalmente, para séries que apresentam componente sazonal de período "s", defini-se o modelo SARIMA (p,d,q) X (P,D,q)_s, dado por:

$$\Phi(B^s) \cdot \phi(B) \cdot \nabla_s^D \nabla^d z_t = \Theta(B^s) \theta(B) a_t \quad (11)$$

onde:

$\phi(B)$, $\theta(B)$ e ∇^d são como definido anteriormente

$\Phi(B^s) = 1 - \phi_1 B^s - \dots - \phi_p B^{ps}$ é o polinômio AR sazonal de grau "ps" em B.

$\Theta(B^s) = 1 - \theta_1 B^s - \dots - \theta_q B^{qs}$ é o polinômio MA sazonal de grau "qs" em B.

Em termos operativos, Box & Jenkins sugerem uma metodologia iterativa, que consta de quatro estágios distintos, ou seja: identificação estrutural do modelo, isto é: escolha de p,P, q,Q,d,D; estimação dos parâmetros (ϕ ., θ ., ϕ ., θ .); testes estatísticos (validação dos modelos) e previsão.

3.2.2. MODELO BOX & JENKINS DE FUNÇÃO DE TRANSFERÊNCIA

Considere-se o caso da modelagem da série temporal Z_t através, não só de sua própria série histórica, como também através de um número "K" discreto de séries históricas X_{1t} , X_{2t}, \dots, X_{Kt} que causam ou explicam Z , conforme mostrado na figura abaixo:

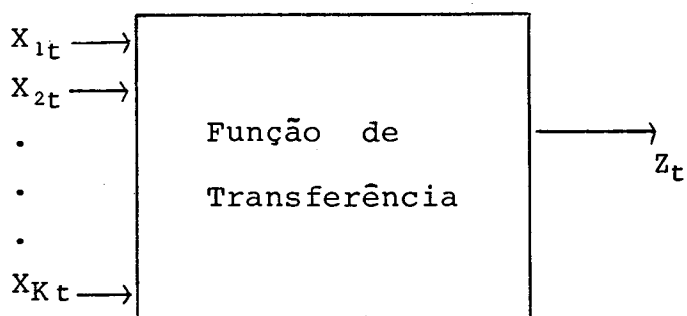


FIGURA 3 - Função de transferência

Box & Jenkins propõe, para este problema, o modelo de função de transferência propriamente dito, cuja sequência metodológica é mostrada a seguir, para caso de uma única série de entrada.

Se X_t (série de entrada) é uma série temporal que causa ou explica a série de saída Z_t , então, da teoria de sistemas lineares, o modelo linear de função de transferência que relaciona X_t e Z_t é dado por:

$$Z_t = v_0 X_t + v_1 X_{t-1} + v_2 X_{t-2} + \dots + n_t \quad (12)$$

onde:

v_0, v_1, \dots : são as respostas à função impulso (resposta impulsional), que indicam como a série de entrada é "transferida" ou "reflete" na saída

n_t : é um ruído do sistema, não necessariamente branco

Em termos do operador de atraso B , podemos reescrever (12):

$$Z_t = v(B) \cdot X_t + n_t \quad (13)$$

onde:

$$v(B) = v_0 + v_1 B + v_2 B^2 + \dots \text{ é a resposta impulsional do sistema}$$

Assim, como no caso univariado, Box & Jenkins propõe uma formulação parcimoniosa para o modelo acima, onde $v(B)$ é substituído pelo quociente de dois polinômios finitos em B , isto é:

$$v(B) = w(B) / \delta(B) \quad (14)$$

onde:

$$w(B) = w_0 - w_1 B - \dots - w_s B^s \text{ é o polinômio defasado de entrada de grau finito em "s".}$$

$$\delta(B) = 1 - \delta_1 B - \dots - \delta_r B^r \text{ é o polinômio defasado de saída de grau finito em "r".}$$

Além da proposta acima, a formulação de Box & Jenkins admite, ainda:

- a) defasamento de retardo na série de entrada, ou seja, X_t é substituído por X_{t-b} , onde b é um inteiro que representa o efeito de retardo da entrada na saída.
- b) modelar o ruído do modelo linear (n_t da equação (13)) por um modelo ARMA univariado, com o intuito de modelar a intra-dependência da própria série de saída, já que somente a inter-dependência entre X_t e Z_t é levada em consideração na resposta impulsional (equação (14)).

Dessa forma, o modelo final de Função de Transferência de Box & Jenkins, relacionando uma entrada e uma saída, é dado por:

$$Z_t = \frac{w(B)B^b}{\delta(B)} X_t + \frac{\theta(B) \cdot \textcircled{u}(B^s)}{\phi(B) \cdot \Phi(B^s)} \cdot a_t \quad (15)$$

onde a_t é um processo ruído branco.

A seqüência metodológica proposta por Box & Jenkins é a mesma do caso univariado.

Assim como no caso univariado, a identificação do modelo constitui-se no estágio mais difícil da aplicação da metodologia, requerendo bastante experiência e conhecimento do analista. Box & Jenkins sugerem que a identificação dos parâmetros da inter-dependência (r,s,b) seja feita através da técnica de pré-branqueamento da entrada. Este procedimento consiste, basicamente, em se transformar a série de entrada num ruído branco através do seu modelo ARIMA univariado correspondente. Este mesmo modelo é aplicado à série de saída, que, por sua vez, gerará uma série de ruídos (não necessariamente branca). As duas séries de ruídos assim geradas são cruzadas, isto é, são estimadas as correlações cruzadas destas séries para diversos lags, permitindo, então, que a resposta impulsional do sistema seja estimada, conduzindo à identificação de r,s,b .

Com relação ao modelo do ruído, os autores propõem que o mesmo seja obtido pela aplicação do procedimento univariado diretamente à série de resíduos gerada, ou seja, $\hat{n}_t = Z_t - \hat{v}(B)B^b X_t$, onde $\hat{v}(B)$ é o estimador de $v(B)$ obtido no passo anterior. É importante observar que uma boa aproximação para o modelo do ruído seria o próprio modelo univariado de Z_t , já que este contém toda a estrutura de intradependência de Z_t que não é levada em consideração na função $v(B)$.

Como palavra final, lembra-se que a metodologia aqui descrita para uma única série de entrada, estende-se, naturalmente, para o caso de mais de uma série.

C A P Í T U L O I V

4. MODELAGENS E RESULTADOS (APLICAÇÃO)

Neste capítulo, será ilustrada a aplicação dos modelos descritos anteriormente. Objetiva-se, com isso, possibilitar uma maior compreensão das metodologias, além de averiguar sua capacidade de ajustamento aos dados levantados.

Uma vez testados os modelos propostos, efetua-se uma análise comparativa com o modelo que, hoje, é amplamente utilizado pelos analistas da área que, conforme ressaltado no início deste trabalho, trata-se de um modelo de Regressão Linear Simples entre demanda e PIB per capita.

Preliminarmente, coloca-se algumas considerações acerca das séries de demanda dos termoplásticos no Mercado Nacional, no período de Janeiro/1982 a Dezembro/1988.

MATRIZ DE CORRELAÇÃO

VARIÁVEL	1	2	3	4	5
1º PEBD	1.000				
2º PEAD	0.896	1.000			
3º PP	0.858	0.882	1.000		
4º PVC	0.740	0.712	0.760	1.000	
5º PS	0.844	0.847	0.789	0.718	1.000

FIGURA 4 - Matriz de Correlação

Observando a matriz de correlação das séries de demanda, verifica-se ser relativamente alta (maior que 0,7), a correlação interserial. Isto parece bastante razoável, uma vez que tais produtos estão intimamente ligados, desde o processo de produção, até uma interpenetração de mercados. É bastante comum a substituição de um produto por outro, nas linhas de fabricação dos plásticos, em geral.

Tendo presente o objetivo do trabalho, e do capítulo, em especial, que visa ilustrar as metodologias com uma aplicação, passa-se, a partir de agora, à utilização, somente, da série de PEBD (Polietileno de Baixa Densidade).

Acredita-se que, uma vez analisados os modelos para esta série específica, a extensão aos outros termoplásticos fica delineada.

Porém, antes da apresentação dos resultados das aplicações, reafirma-se a intenção de obter-se modelos com capacidade preditiva de curto prazo (dados mensais).

Para isso, testou-se uma série de modelos, tanto usando Regressão Linear Múltipla como Box & Jenkins Univariado e Multivariado.

Com o intuito de ilustrar cada uma das técnicas mencionadas acima, optou-se por oito modelos, sendo os três primeiros formulados usando Regressão Linear Múltipla, o quarto, quinto e sexto modelos com o uso de Box & Jenkins Univariado, e os dois últimos, Box & Jenkins Multivariado (Função de Transferência).

De acordo com PINDYCK [11], a medida mais usada para avaliar a capacidade preditiva um passo a frente de um modelo (mês seguinte), é chamada de rms (root-mean-square) simulation error.

A rms para uma série Y_t é definida como:

$$rms = \sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T (Y_t^s - Y_t^a)^2} \quad (16)$$

onde:

Y_t^s = Valor de Y_t simulado (previsto)

Y_t^a = Valor real de Y_t

T = Número de períodos usados na simulação

4.1. REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA

A primeira questão que se coloca para a aplicação da técnica de Regressão Linear Múltipla, é definir claramente as variáveis exógenas que estabelecem uma relação estrutural, por assim dizer, com a variável endógena ou dependente, que, no caso, é a série de demanda mensal de PEBD no Mercado Nacional, compreendendo o período de Janeiro/1982 a Dezembro/1988 (7 anos).

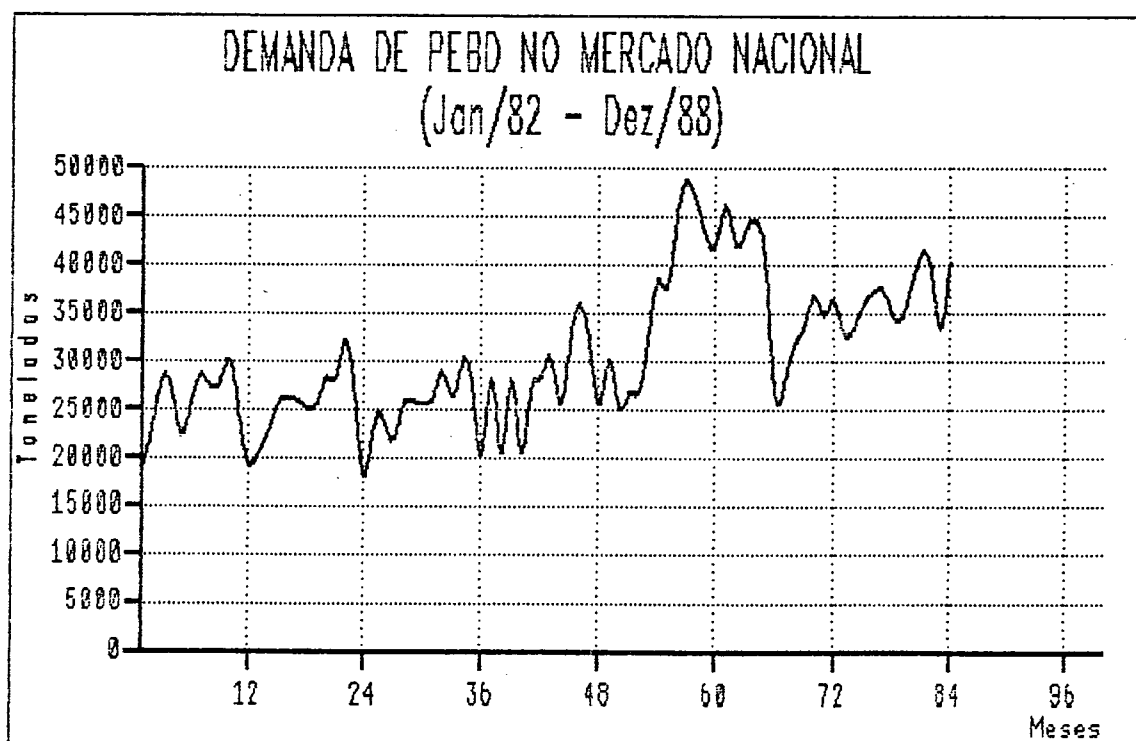


FIGURA 5 - Gráfico da evolução da demanda de PEBD no Mercado Nacional

Fonte: PETROQUISA

A fim de verificar-se a qualidade do modelo, em relação a sua capacidade preditiva, toma-se como referência o ano de 1988, restando, assim, 72 meses para a estimação dos parâmetros.

Após uma série de questionamentos com analistas deste mercado, facilitados pela condição de funcionário do sistema, e, respeitadas as dificuldades para a obtenção de dados, chega-se a um conjunto de séries históricas que, inicialmente, imagina-se conterem informações relevantes para "explicar" a demanda de PEBD, quais sejam:

4.1.1. ARRECADAÇÃO NACIONAL DE ICM (ICM)

Ao escolher-se esta variável, teve-se em mente encontrar uma substituta para o PIB, que, de alguma forma, refletisse o comportamento do nível de atividade econômica do país, e que tivesse disponível dados mensais, no período considerado.

Entretanto, ressalte-se que o melhor indicador do nível de atividade da economia do país, de forma global, é o PIB. Porém, não dispõe-se de informações mensais deste indicador. Isto inviabiliza a aplicação das metodologias. Os valores da série de valor arrecadado de ICM foram deflacionados com o IGP, para a data base de Mar/86.

Observando-se o gráfico da Figura 6, têm-se bem claramente a característica sazonal da variável, além de evidenciar uma tendência de queda no período considerado. Isto parece razoável, considerando-se que, nos últimos anos, a economia brasileira vem apresentando taxas decrescentes de crescimento, a nível de mercado.

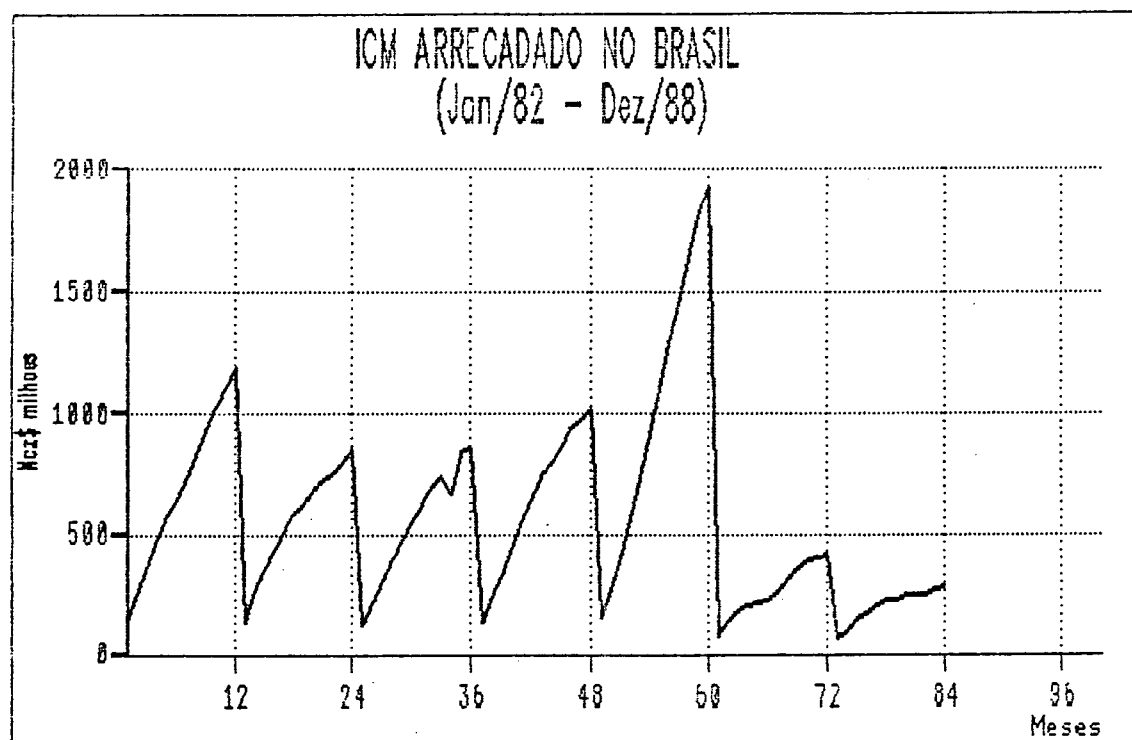


FIGURA 6 - Gráfico do ICM arrecadado no Brasil, deflacionado com o IGP para a data base de Mar/86
Fonte: Revista "Conjuntura Econômica" da FGV (Fundação Getúlio Vargas)

4.1.2. PREÇO DA NAFTA NO MERCADO NACIONAL (PRENAFTAUS)

O preço da nafta, no Mercado Nacional, em dólares, dá uma indicação do custo da matéria-prima básica para a produção dos petroquímicos, em geral. É a partir da nafta que são elaborados, conjuntamente, os produtos básicos (Eteno, Propeno, Benzeno, etc.), que servirão de matéria-prima aos termoplásticos.

Esta variável, no Brasil, como a maioria dos insumos produzidos pelo Estado, tem seu preço "cipado"¹, implicando, indiretamente, em subsídio ao setor terciário da petroquímica (onde estão os termoplásticos), pois encontra-se defasada em relação ao Mercado Internacional.

Este fator tem, nos últimos anos, servido como principal fomento às exportações, pois torna barato o custo de produção, alavancando a colocação do produto no Mercado Internacional.

É latente o declínio do preço em US\$ por tonelada, conforme a Figura 7, o que tem elevado as margens de lucro das Indústrias Petroquímicas, em geral, uma vez que 90% do custo variável é formado pela nafta.

¹ Preço fixado pelo CIP - Conselho Interministerial de Preços

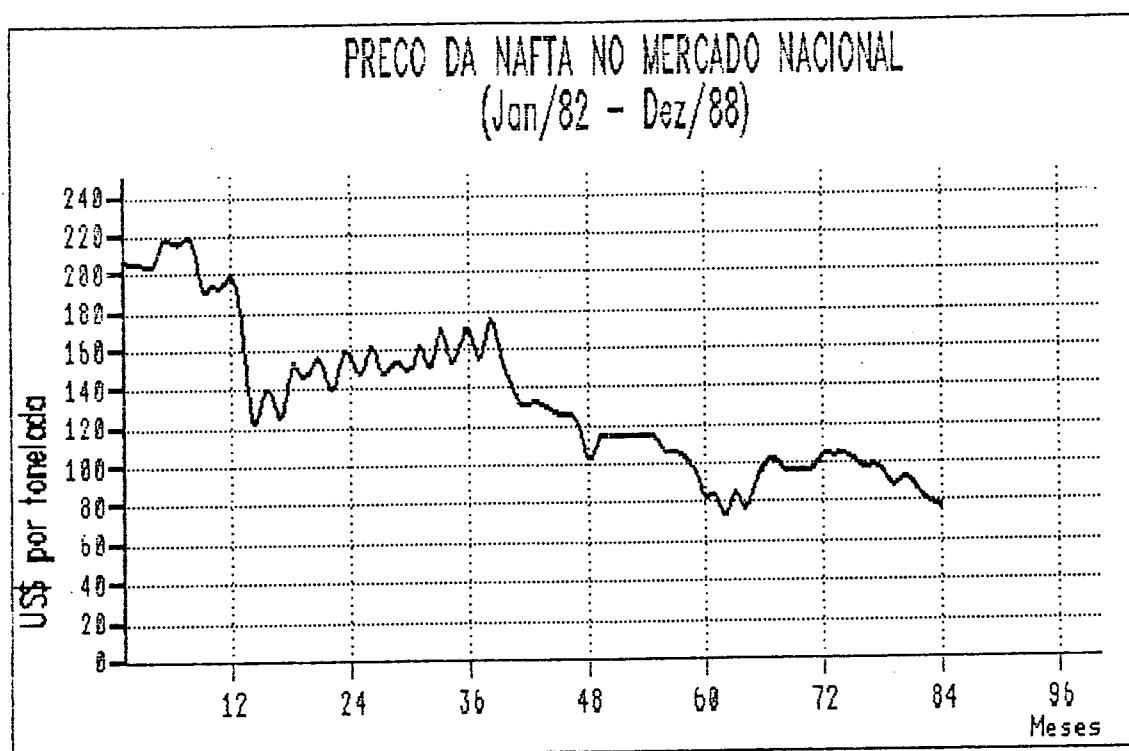


FIGURA 7 - Gráfico do Preço da Nafta no Mercado Nacional

Fonte: COPESUL - Companhia Petroquímica do Sul

4.1.3. ÍNDICE DE PRODUÇÃO DE PETROQUÍMICOS (INDPETR)

Esta variável, obtida da FGV, é um indicador do nível de atividade industrial dos petroquímicos, em geral, onde os termoplásticos têm participação majoritária.

Incorpora as flutuações de mercado e conjunturais, que afetam o nível de produção em geral.

É composto pela agregação ponderada das variações da quantidade produzida dos diversos petroquímicos.

Observa-se, na Figura 8, uma tendência crescente ao longo do período considerado, o que reforça afirmações anteriores quanto à evolução da oferta de petroquímicos².

²Ver capítulo II.

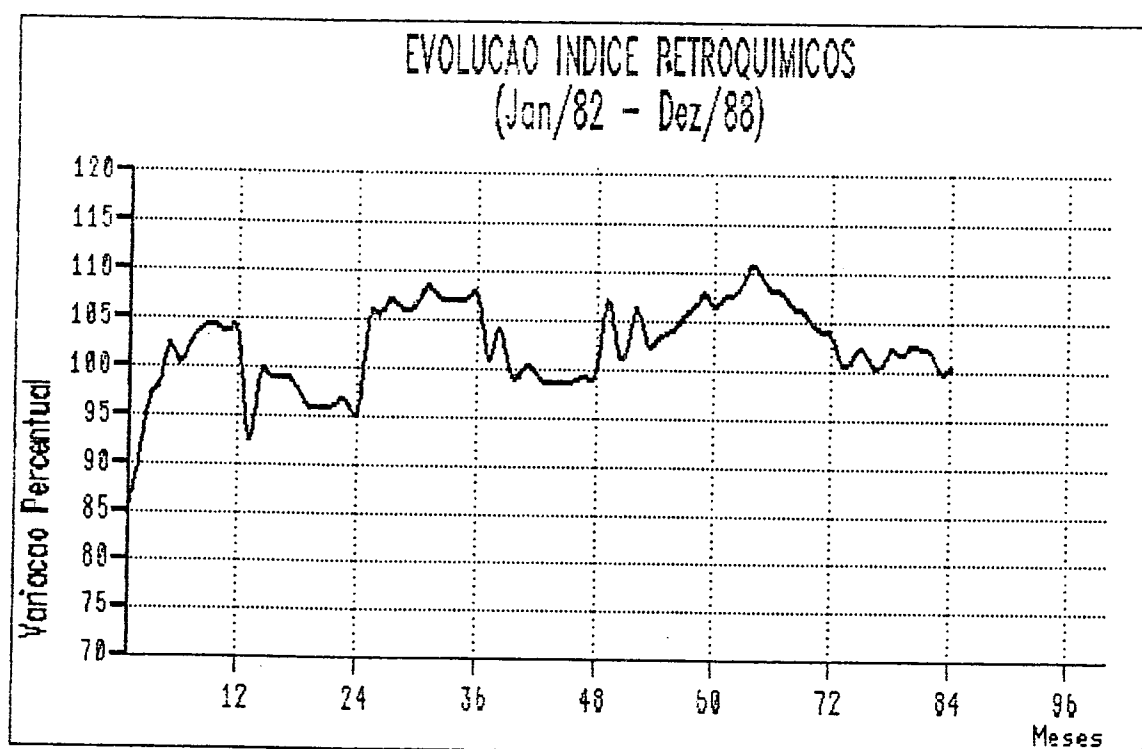


FIGURA 8 - Gráfico da evolução histórica do índice de produção dos Produtos Petroquímicos
Fonte: Revista "Conjuntura Econômica" da FGV (Fundação Getúlio Vargas)

4.1.4. PREÇO MÉDIO MENSAL DO PEBD NO BRASIL (PRBR) EM US\$/t

A variável preço é de suma importância no estudo de qualquer série de demanda. No caso dos termoplásticos, sabe-se que existem distorções, uma vez que o preço é fixado pelo CIP,³ o que distorce as relações efetivas de preço/demanda, oferecendo, assim, uma elasticidade "inexata".

Outro fator a considerar é a questão do mercado em si, pois pode-se encará-lo como um "cartel". A quantidade de empresas produtoras⁴ é relativamente pequena, e, em sua maioria composta por capital estrangeiro. Isto faz com que o preço estipulado, mesmo sendo "cipado", não fique exposto às relações normais de mercado, atendendo a interesses muito particulares do parque produtor.

³ Conselho Interministerial de Preços

⁴ Ver capítulo II.

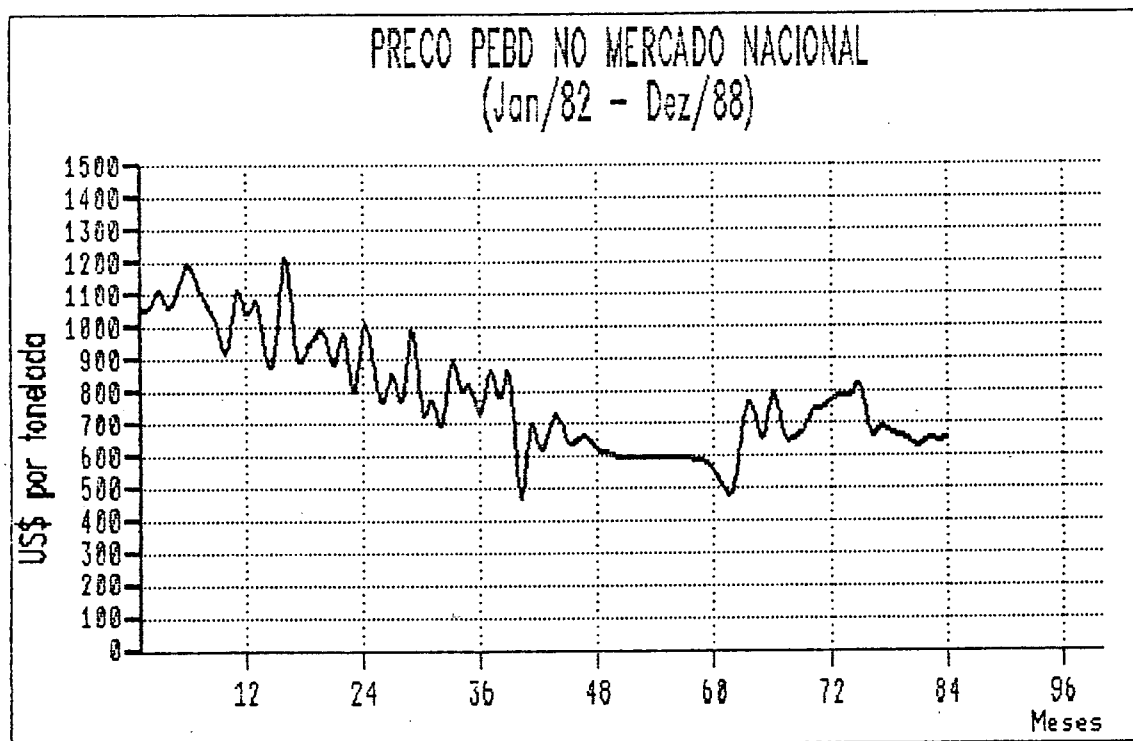


FIGURA 9 - Gráfico da evolução histórica do preço do PEBD no Mercado Nacional
Fonte: PETROQUISA

4.1.5 PRODUÇÃO NACIONAL DE VEÍCULOS (PRODVEIC)

Utiliza-se este indicador numa tentativa de obter-se uma percepção do nível de mercado consumidor de PEBD.

É sabido que o setor automobilístico, no país, vem ampliando a utilização de termoplásticos, em geral. Como estes, muitas vezes, são substituíveis entre si, esta variável não mantém uma constância como explicadora da demanda de um único produto apenas, e, sim, do conjunto de termoplásticos.

De acordo com a Figura 10, observa-se uma significativa tendência de crescimento da produção de veículos, o que certamente tem influenciado na demanda de termoplásticos, neste setor.

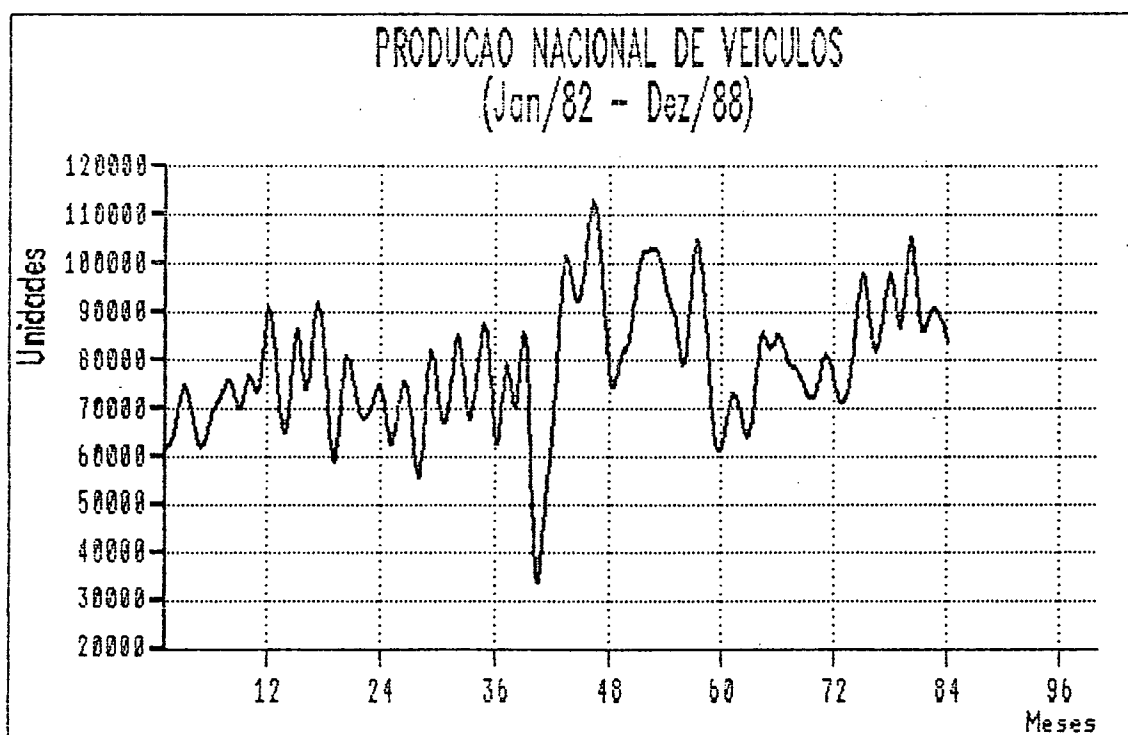


FIGURA 10 - Gráfico da evolução histórica da produção mensal de veículos, no Brasil

Fonte: ANFAVEA - Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

4.1.6. PRODUÇÃO TOTAL DE ETENO NO BRASIL (TOTETENO)

O eteno é o principal insumo na elaboração dos termoplásticos.

É produzido, basicamente, pelas três Centrais de Matérias-Primas existentes no País, tendo seu preço, no Mercado Nacional, fixado e controlado pelo CIP.

É, por sua vez, produzido através da Nafta, outro petroquímico que tem seu preço subsidiado pela PETROBRÁS.

De acordo com o nível de produção de eteno é que as empresas de 2ª Geração, produtoras de termoplásticos, programam suas vendas, o que justifica sua consideração no desenvolvimento do modelo.

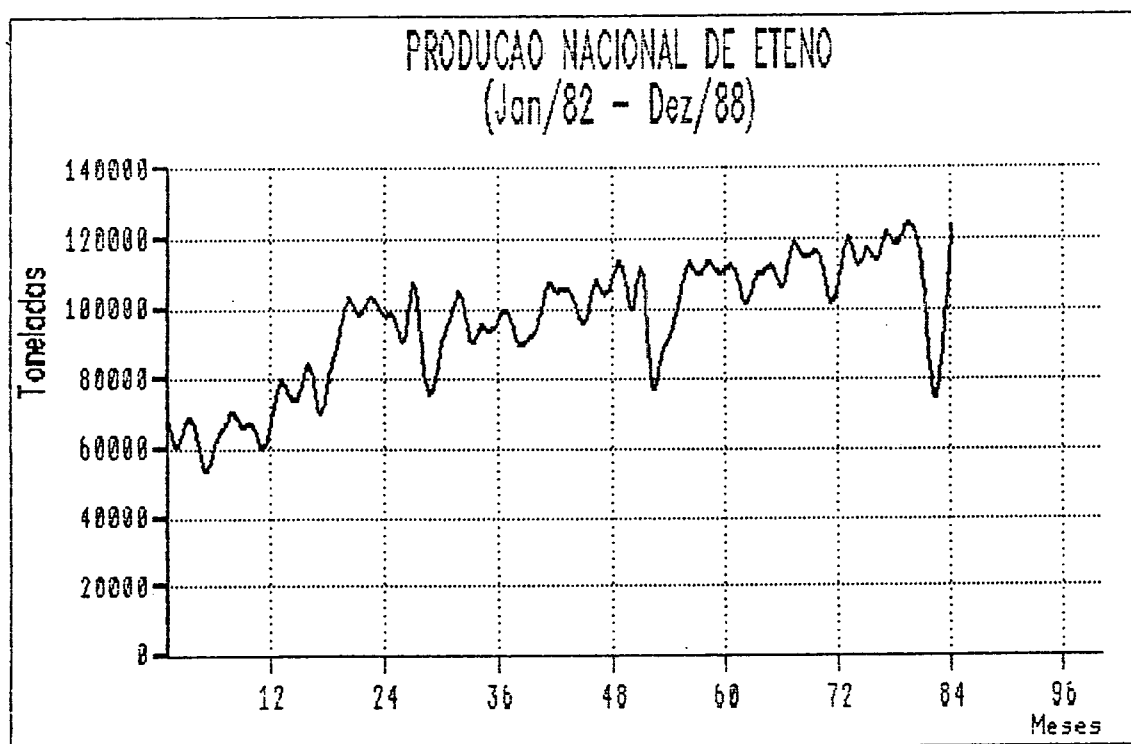


FIGURA 11 - Gráfico da evolução histórica da Produção Nacional de Eteno

Fonte: PETROQUISA

4.1.7. PREÇO DO PEBD NO MERCADO AMERICANO (PRUSA)

A variável PRUSA foi considerada tendo em vista as relações dos Mercados Nacional e Americano, no que diz respeito a termoplásticos.

O excedente de PEBD, no Brasil, muitas vezes verificado em função do preço, pois o produto é substituível por outros termoplásticos, é exportado para Europa, Estados Unidos e América do Sul.

Estes preços de exportação estão vinculados ao preço PRUSA, direta ou indiretamente, o que influencia, de alguma forma, a demanda interna.

É interessante verificar-se a relação existente entre os gráficos das Figuras 9 (Preço do PEBD no Mercado Nacional) e 12 (Preço do PEBD no Mercado Americano). Enquanto o primeiro vem numa tendência decrescente, o segundo caracteriza-se por um significativo crescimento. Esta relação, com certeza, afeta o mercado interno, uma vez que a exportação torna-se um atrativo para as empresas de 2ª Geração⁵.

⁵ Ver capítulo II

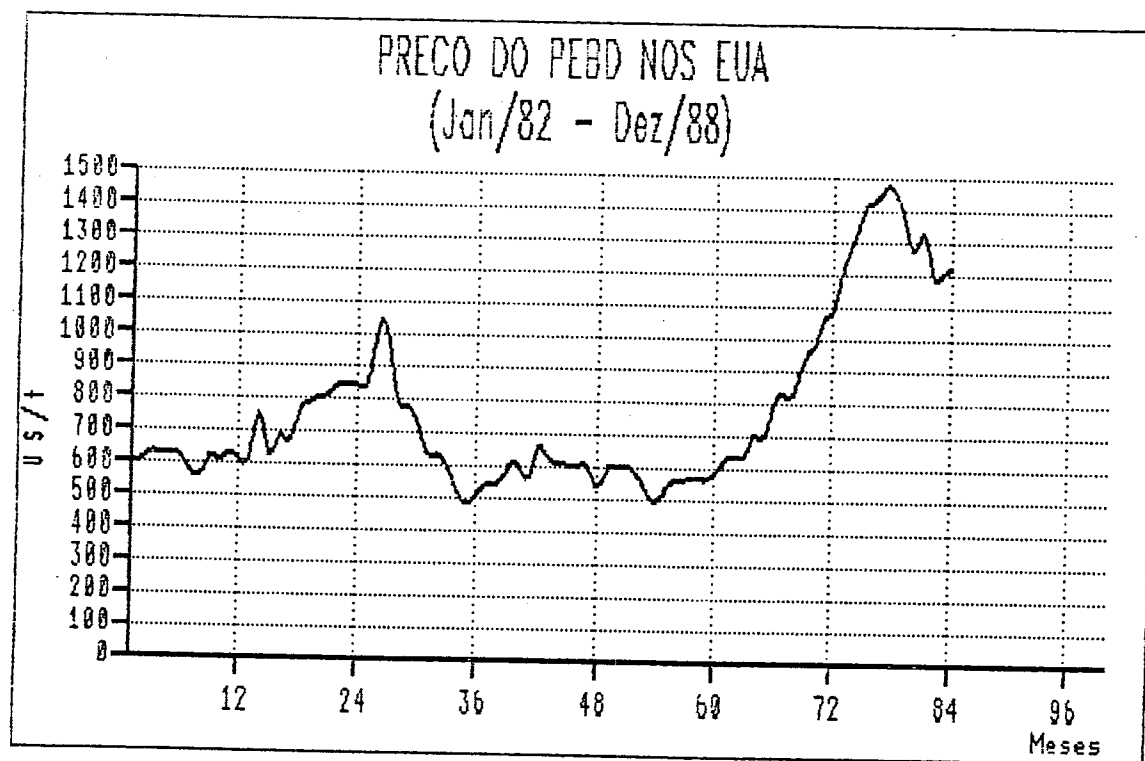


FIGURA 12 - Gráfico da evolução histórica do Preço do PEBD nos E.U.A.

Fonte: PETROQUISA

Uma vez apresentadas as variáveis exógenas, passa-se à aplicação dos modelos em si, para estimação da demanda de PEBD, que é a variável endógena a ser explicada.

Primeiramente analisar-se-ã os modelos de Regressão Linear Múltipla.

Os resultados apresentados foram obtidos utilizando-se o sistema AS (Aplication System), desenvolvido pela IBM⁶ e disponível no CPD da Companhia Petroquímica do Sul.

Apresenta-se, como ilustração desta metodologia, apenas os modelos que julga-se relevantes, salientando que muitos outros foram exercitados no decorrer do trabalho.

⁶ IBM = International Business Machine

MODELO 1

No modelo 1, foram consideradas como variáveis exógenas: PRENAFTAUS, ICM, INDPETR, PRUSA, PRBR, PRODVEIC e TOTETENO, no período de Janeiro/82 a Dezembro/88.

O último ano foi tomado como parâmetro para obter-se o rms, a fim de avaliar-se sua capacidade preditiva.

Para cada série, de Janeiro/82-Dezembro/87 até Janeiro/82-Novembro/88, foram atualizadas as estimativas dos parâmetros do modelo, e tomadas como previsões um mês a frente das variáveis exógenas, suas realizações efetivas, ou seja, a fim de obter-se, por exemplo, a previsão para Março/88, foram tomadas as séries das variáveis exógenas, no período Janeiro/82-Fevereiro/88, como base de estimação dos coeficientes da regressão.

No quadro 7, podem ser vistos os dados relevantes do modelo, ao longo do ano de 1988.

As variáveis cujos coeficientes mostraram-se significativos, estatisticamente, a um nível de 5%, foram: ICM, PRENAFTAUS e INDPETR, conforme pode ser observado no Anexo I, onde encontram-se, também, estatísticas complementares.

Período	Realizado	Previsto	Erro	R ² Ajustado
Jan/88	33.003	27.392	- 5.611	0,740
Fev	33.509	27.946	- 5.563	0,736
Mar	35.877	30.584	- 5.293	0,734
Abr	37.011	30.766	- 6.245	0,733
Mai	37.476	32.437	- 5.039	0,732
Jun	35.031	34.680	- 351	0,733
Jul	34.410	34.976	- 566	0,736
Ago	38.016	35.350	- 2.666	0,737
Set	41.098	35.149	- 5.949	0,741
Out	39.574	36.912	- 2.662	0,744
Nov	33.506	37.442	3.936	0,750
Dez	40.422	36.415	- 4.007	0,749
Total	438.933	400.049	- 38.884	

rms = 4.438

QUADRO 7 - Resultados do modelo 1.

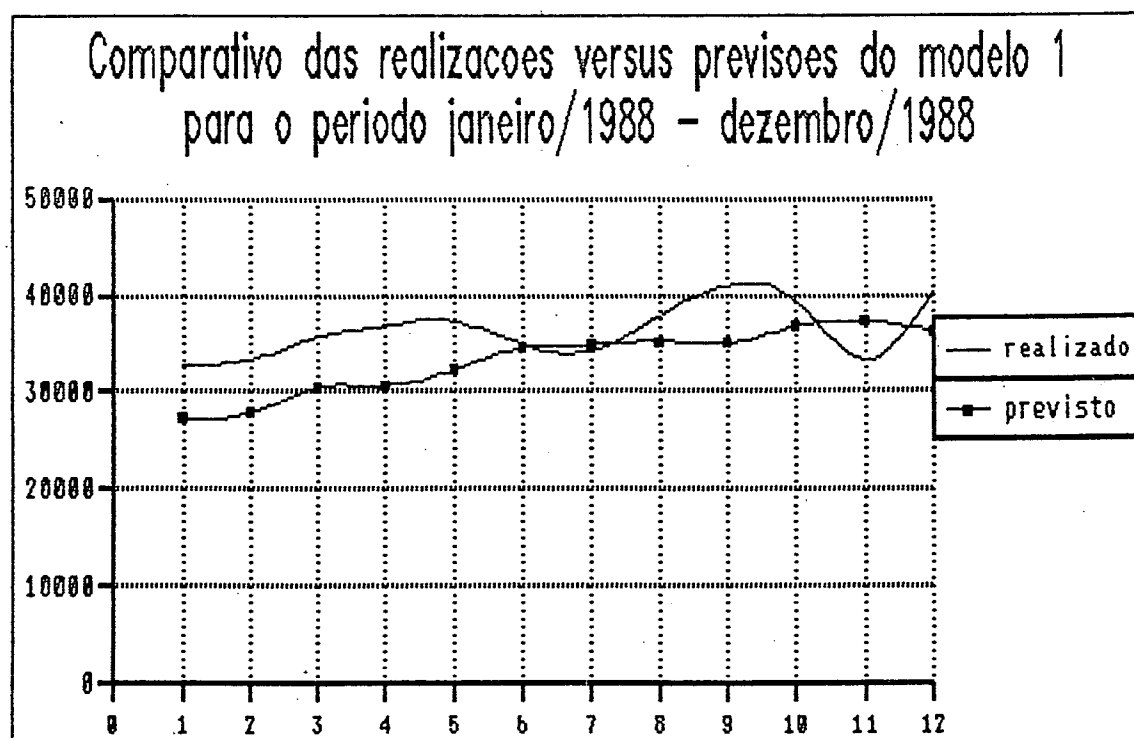


FIGURA 13 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 1 - período Jan/88-Dez/88

MODELO 2

Neste modelo, foram consideradas as variáveis exógenas: PRENAFTAUS, ICM e INDPETR, que, no modelo 1, tiveram coeficientes significativos a 5%, defasados de um período (mês), ou seja:

$$PEBD_t = \alpha + \beta_1 ICM_{t-1} + \beta_2 PRENAFTAUS_{t-1} + \beta_3 INDPETR_{t-1} \quad (17)$$

No quadro 8, têm-se as previsões obtidas com o modelo 2.

As variáveis cujos coeficientes mostraram-se significativos, estatisticamente, a 5%, foram: PRENAFTAUS e ICM, conforme pode ser observado no Anexo II, juntamente com as estatísticas complementares.

Período	Previsão	Erro	R ² Ajustado
Jan/88	32.845	- 158	0,727
Fev	29.253	- 4.256	0,728
Mar	30.685	- 5.192	0,728
Abr	31.742	- 5.269	0,726
Mai	32.260	- 5.216	0,726
Jun	32.596	- 2.435	0,726
Jul	33.363	- 1.047	0,727
Ago	34.272	- 3.744	0,729
Set	34.212	- 6.886	0,731
Out	34.757	- 4.817	0,732
Nov	35.749	2.243	0,735
Dez	36.019	- 4.403	0,735
Total	397.753	- 41.180	

rms = 4.244

QUADRO 8 - Resultados do modelo 2.

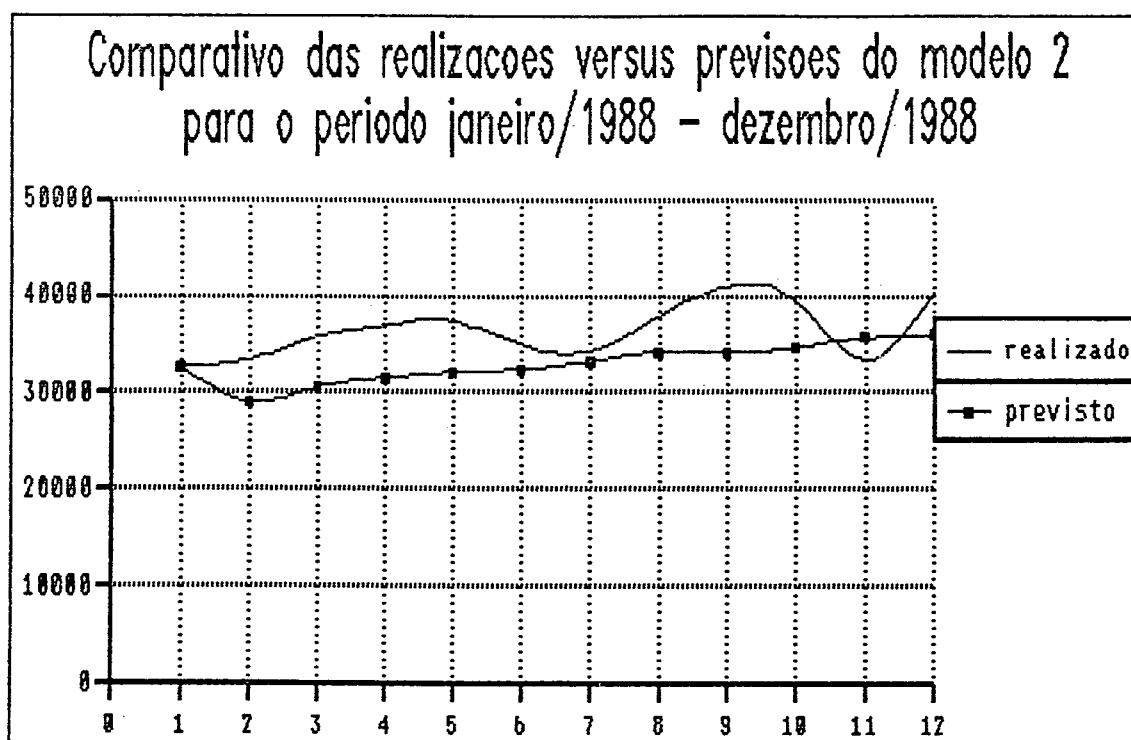


FIGURA 14 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 2 - período Jan/88-Dez/88

MODELO 3

O modelo 3 assemelha-se ao modelo 2, sendo que neste não consideram-se as variáveis defasadas, ou seja:

$$PEBD_t = \alpha + \beta_1 ICM_t + \beta_2 PRENAFTAUS_t + \beta_3 INDPETR_t \quad (18)$$

O quadro 9 mostra os resultados do modelo 3.

Assim como no modelo 2, as variáveis que apresentaram coeficientes significativos a um nível de significância de 5% são: ICM e PRENAFTAUS, conforme pode ser visto no Anexo III, bem como as estatísticas complementares ao modelo.

As variáveis inicialmente consideradas no modelo 1, que não mostraram-se importantes, sob o aspecto de relações estruturais, segundo um enfoque estatístico, foram desconsideradas nos modelos 2 e 3. Isto justifica-se, principalmente, pela questão da parcimônia dos modelos, uma vez que, quanto menos variáveis for preciso estudar, sem perda significativa de qualidade, melhor.

Período	Previsão	Erro	R ² Ajustado
Jan/88	30.144	- 2.859	0,744
Fev	30.541	- 2.968	0,744
Mar	31.476	- 4.401	0,744
Abr	31.910	- 5.101	0,743
Mai	32.218	- 5.258	0,743
Jun	33.248	- 1.783	0,743
Jul	34.127	- 283	0,744
Ago	33.995	- 4.021	0,746
Set	34.411	- 6.687	0,748
Out	35.417	- 4.157	0,749
Nov	35.803	2.297	0,752
Dez	36.066	- 4.356	0,752
Total	399.356	- 39.577	

rms = 4.038

QUADRO 9 - Resultados do modelo 3.

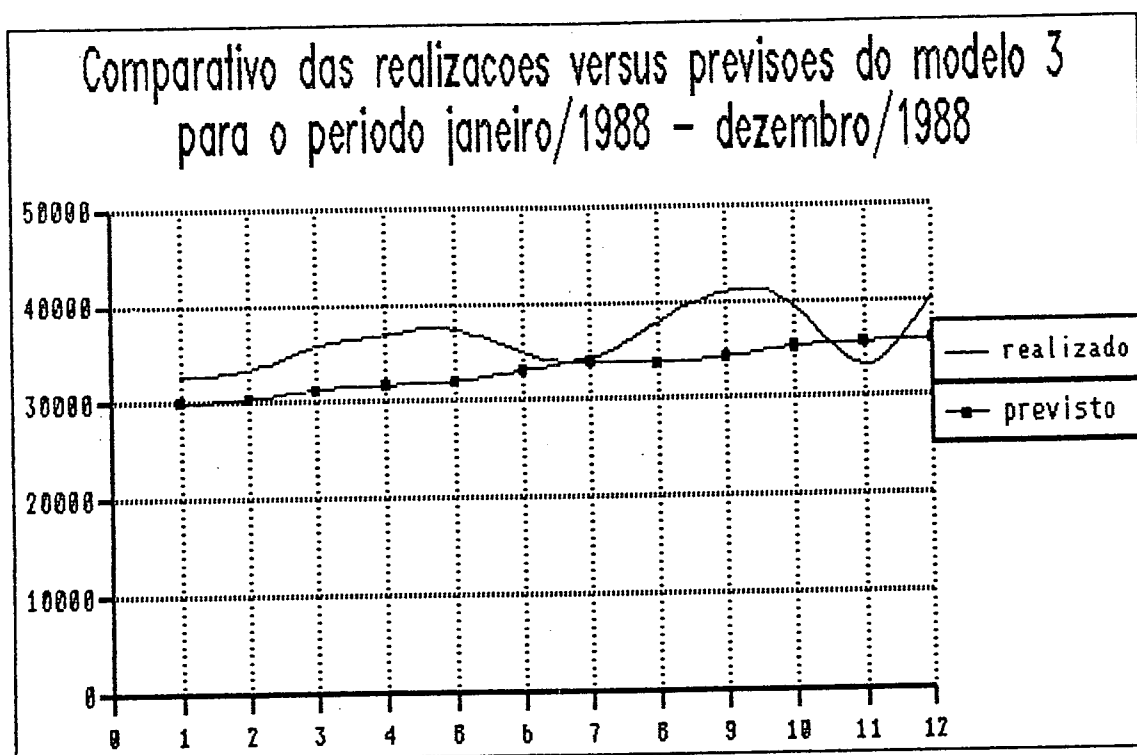


FIGURA 15 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 3 - período Jan/88-Dez/88

Observando-se as figuras 13, 14 e 15 e os rms dos modelos 1, 2 e 3, constata-se uma certa instabilidade ao longo dos 12 meses usados como parâmetros da capacidade preditiva.

Mesmo o modelo 3, com um rms de 4.038, não é considerado satisfatório, pois, se tomar-se a quantidade média mensal demandada de PEBD, que é de 36.578 toneladas, tem-se um erro médio mensal de, aproximadamente, 11%.

Tal instabilidade pode ser devida ao fato de as variáveis exógenas não explicarem a variabilidade da série de PEBD. Neste caso, deve-se analisar outras variáveis julgadas relevantes. No modelo 2, optou-se por utilizar as variáveis independentes defasadas de um período (mês), na tentativa de amenizar a instabilidade, o que não ocorreu.

Outra hipótese, que normalmente considera-se, é a forma funcional inadequada, uma vez que supõe-se uma relação linear entre as variáveis independentes e a variável dependente, o que pode não ser o melhor.

4.2. BOX & JENKINS UNIVARIADO

Conforme explicitado na descrição da metodologia, os modelos de Box & Jenkins Univariado partem do pressuposto de que uma série temporal é considerada como um conjunto de realizações de um processo estocástico.

A seguir, são mostrados os resultados obtidos para os modelos 4, 5 e 6, onde utilizou-se o ano de 1988 como avaliação do erro de previsão um mês a frente (rms).

Utilizou-se, para tanto, o software BJENK, da IBM, desenvolvido em linguagem APL⁷.

⁷ APL = A Program Language

MODELO 4: ARIMA (1, 1, 12)

$$(1 - \phi_1 B) \nabla \text{PEBD}_t = \delta + (1 - \theta_{12} B^{12}) a_t \tag{19}$$

onde: $\delta = \mu (1 - \phi_1)$, sendo μ a média da série ∇PEBD .

Período	ϕ_1	θ_{12}	δ	Valor Real	Previsão	Erro
Jan/88	- 0,19462	- 0,31094	211,11	33.003	37.141	4.138
Fev	- 0,19806	- 0,29664	146,56	33.909	32.959	- 550
Mar	- 0,19969	- 0,2951	155,59	35.877	33.883	- 1.944
Abr	- 0,19297	- 0,30568	183,73	37.011	35.686	- 1.325
Mai	- 0,19622	- 0,29619	209,97	37.476	35.301	- 2.175
Jun	- 0,19324	- 0,28081	244,72	35.031	33.100	- 1.931
Jul	- 0,18628	- 0,25591	268,5	34.410	35.326	916
Ago	- 0,18647	- 0,25760	255,27	38.016	35.192	- 2.824
Set	- 0,18808	- 0,25722	298,08	41.098	38.088	- 3.010
Out	- 0,18034	- 0,26067	342,03	39.574	41.883	2.309
Nov	- 0,18459	- 0,25216	308,20	33.506	39.994	6.488
Dez	- 0,17089	- 0,25101	210,99	40.422	34.944	- 5.478
Total				438.933	433.497	- 5.436

rms = 3.252

QUADRO 10 - Resultados do modelo 4.

Neste modelo, admite-se a série de PEBD como sendo o resultado de um processo estocástico estacionário, com uma parte auto-regressiva de ordem 1 (p=1) e uma outra composta por uma média móvel de ordem 12 (q=12).

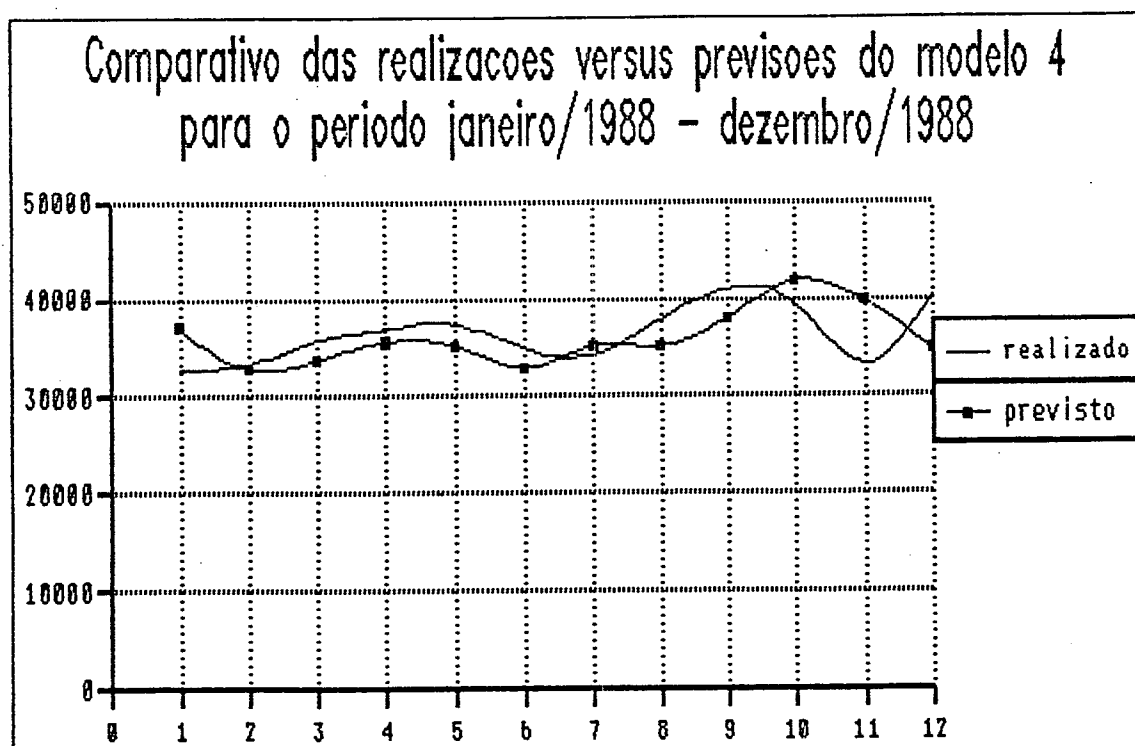


FIGURA 16 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões
do modelo 4 - período Jan/88-Dez/88

MODELO 5: ARIMA (12, 1, 1)

$$(1 - \phi_{12} B^{12}) \nabla \text{PEBD}_t = \delta + (1 - \phi_1 B) a_t \tag{20}$$

onde: $\delta = \mu (1 - \phi_{12})$

Período	ϕ_{12}	θ_1	δ	Previsão	Erro
Jan/88	0,36743	0,19823	97,763	37.435	4.432
Fev	0,35077	0,20514	61,88	32.555	- 954
Mar	0,34625	0,20994	71,782	33.923	- 1.954
Abr	0,34853	0,20928	88,929	35.872	- 1.139
Mai	0,34949	0,20705	99,002	35.333	- 2.143
Jun	0,33814	0,20396	121,74	32.660	- 2.371
Jul	0,30386	0,20065	149,64	35.127	717
Ago	0,30433	0,20269	142,98	35.870	- 2.146
Set	0,31051	0,20253	160,93	38.391	- 2.707
Out	0,31666	0,19702	183,74	41.700	2.126
Nov	0,31015	0,20348	166,65	39.602	6.096
Dez	0,32036	0,19238	111,91	35.214	- 5.208
Total				433.682	- 5.251

rms = 3.124

QUADRO 11 - Resultados do modelo 5.

Este modelo pressupõe que a série de PEBD é composta por uma parte auto-regressiva de ordem 12 (p=12) e uma outra de médias móveis de ordem 1 (q=1), sendo diferenciada uma vez a fim de tornar a série original um processo estacionário.

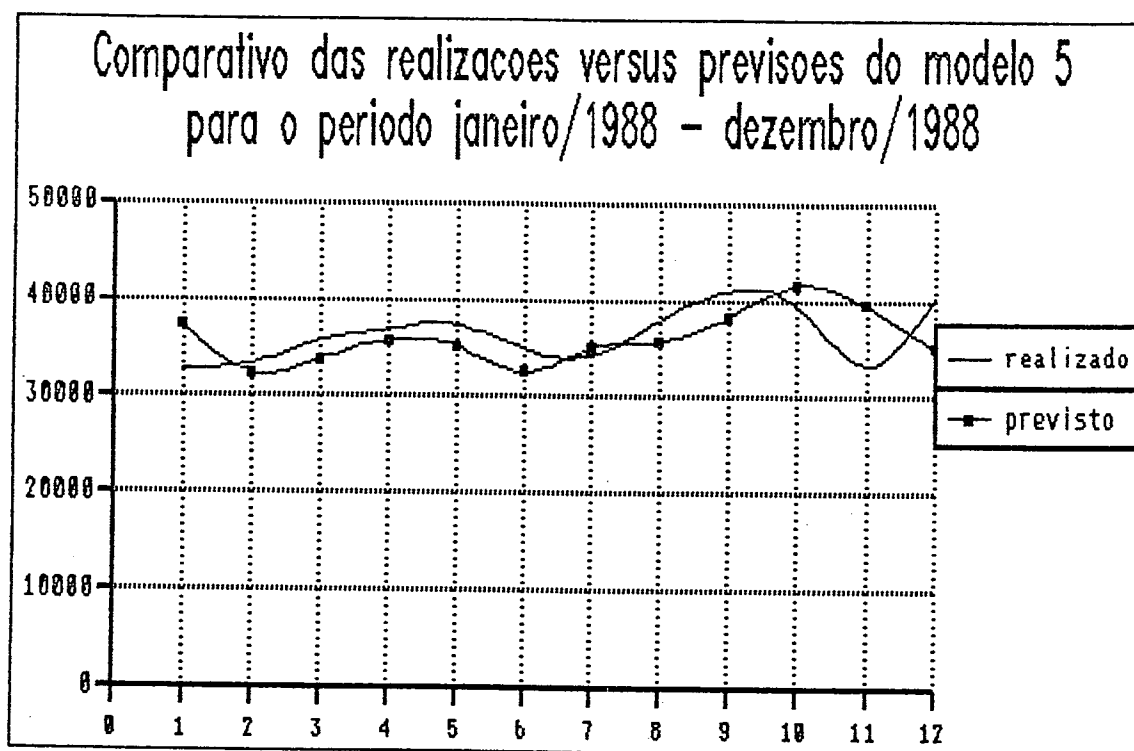


FIGURA 17 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões do modelo 5 - período Jan/88-Dez/88

MODELO 6: ARIMA (12, 1, 12)

$$(1 - \phi_{12} B^{12}) \nabla \text{PEBD}_t = \delta + (1 - \theta_{12} B^{12}) a_t \quad (21)$$

$$\text{onde: } \delta = \mu (1 - \phi_{12})$$

Período	ϕ_{12}	θ_{12}	δ	Previsão	Erro
Jan/88	0,74607	0,46293	52,87	38.639	5.636
Fev	0,66425	0,37935	36,501	31.134	- 2.735
Mar	0,59201	0,30384	59,556	34.351	- 1.526
Abr	0,64886	0,36973	62,04	36.011	- 1.000
Mai	0,64132	0,35978	69,271	36.701	- 775
Jun	0,6601	0,38564	70,468	34.576	- 455
Jul	0,66423	0,39677	72,092	35.493	1.083
Ago	0,66381	0,3968	66,135	36.219	- 1.797
Set	0,67473	0,40233	73,309	39.277	- 1.821
Out	0,68756	0,41417	79,312	42.079	2.505
Nov	0,65343	0,38299	75,827	38.577	5.071
Dez	0,74319	0,4757	33.416	33.178	- 7.244
Total				436.235	3.058

rms = 3.475

QUADRO 12 - Resultados do modelo 6.

Este modelo considera tanto a parte auto-regressiva como a de médias móveis de ordem 12, além de diferenciar uma vez.

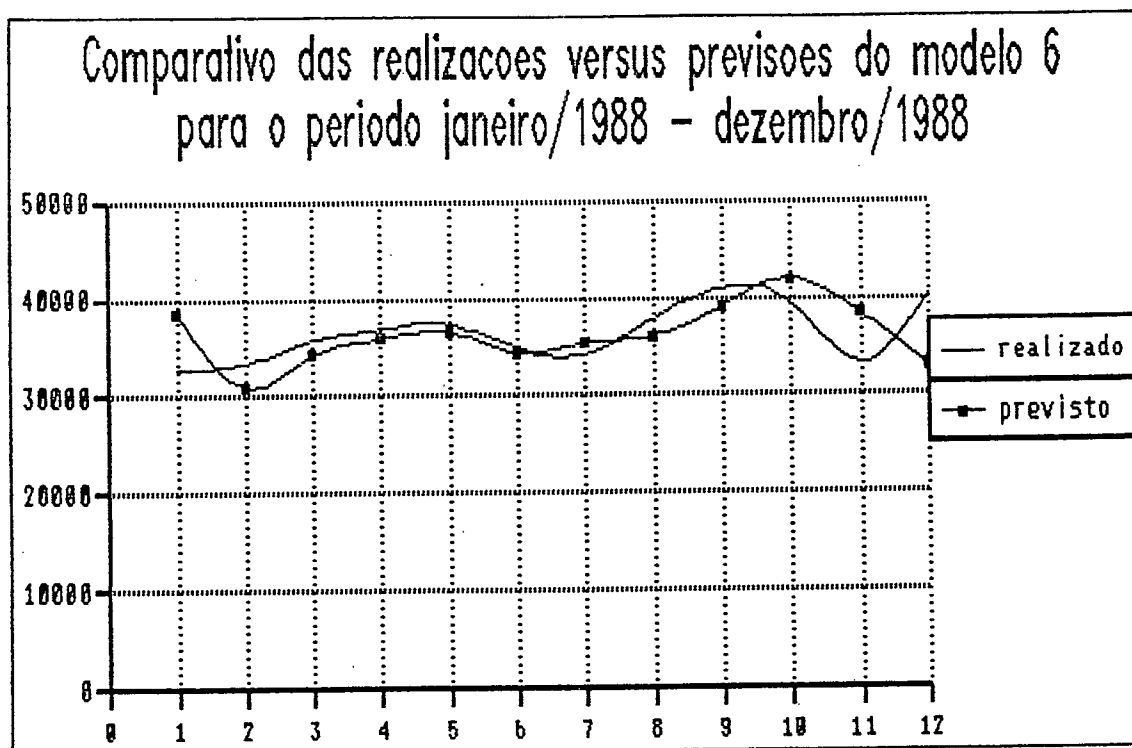


FIGURA 18 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões
do modelo 6 - período Jan/88-Dez/88

Os modelos univariados 4, 5 e 6, referentes à aplicação da metodologia Box & Jenkins, com rms de 3.252, 3.124 e 3.475, respectivamente, mostraram-se significativamente melhores quanto ao aspecto da capacidade preditiva.

Examinando os quadros 10, 11 e 12, vê-se que, assim como nos modelos 1, 2 e 3, os parâmetros foram reestimados a cada período. Estes mostram-se estáveis, ao longo dos 12 meses, o que justifica o comportamento não explosivo das previsões.

Observa-se que o modelo 6 (com o maior rms entre 4, 5 e 6), apresentou previsões mais próximas dos valores realizados, mesmo quando comparado ao modelo 3, que foi o "melhor" entre 1, 2 e 3, com rms igual a 4.038.

4.3. FUNÇÃO DE TRANSFERÊNCIA (BOX & JENKINS)

Antes de expor-se os resultados obtidos com o modelo multivariado de Box & Jenkins, é prudente que se alerte para o grau de complexidade que esta técnica envolve. Requer, pois, um razoável grau de conhecimento do analista, no que diz respeito às séries em estudo.

A escolha desta metodologia deve-se ao fato de associar-se a necessidade da comparação preço/demanda, além de ser a série mais fácil de ser obtida, quando da utilização do modelo para obter-se previsões.

Estes resultados foram obtidos através do software BJENK, da IBM, desenvolvido em linguagem APL.

Os modelos 7 e 8 consistem em uma Função de Transferência, em que tomou-se como variável explicativa a série de preços de Polietileno de Baixa Densidade no Mercado Nacional - PRBR

MODELO 7

$$\nabla \text{PEBD}_t = (w_0 - w_1 B) \nabla \text{PRBR}_{t-1} + \frac{(1 - \theta_1 B)}{(1 - \phi_1 B)} \nabla a_t \quad (22)$$

Período	w_0	w_1	ϕ_1	θ_1	Previsão	Erro
Jan/88	- 4,5785	3,1126	0,42702	0,70123	35.915	2.912
Fev	- 4,8233	3,3514	0,41378	0,69242	33.046	- 463
Mar	- 4,8130	3,339	0,414	0,693	33.506	- 2.371
Abr	- 4,707	3,188	0,420	0,699	35.529	- 1.482
Mai	- 4,555	3,055	0,427	0,703	37.247	- 229
Jun	- 4,671	3,060	0,428	0,704	37.657	2.626
Jul	- 4.414	2,553	0,432	0,708	35.220	810
Ago	- 4,352	2,488	0,435	0,710	34.681	- 3.335
Set	- 4,291	2,085	0,884	0,138	34.970	- 6.128
Out	- 4,794	2,914	0,438	0,714	40.674	1.100
Nov	- 4,780	2,904	0,438	0,715	39.337	5.831
Dez	- 4,872	2,759	0,457	0,742	34.071	- 6.351
Total					431.853	- 7.080

rms = 3.515

QUADRO 13 - Resultados do modelo 7.

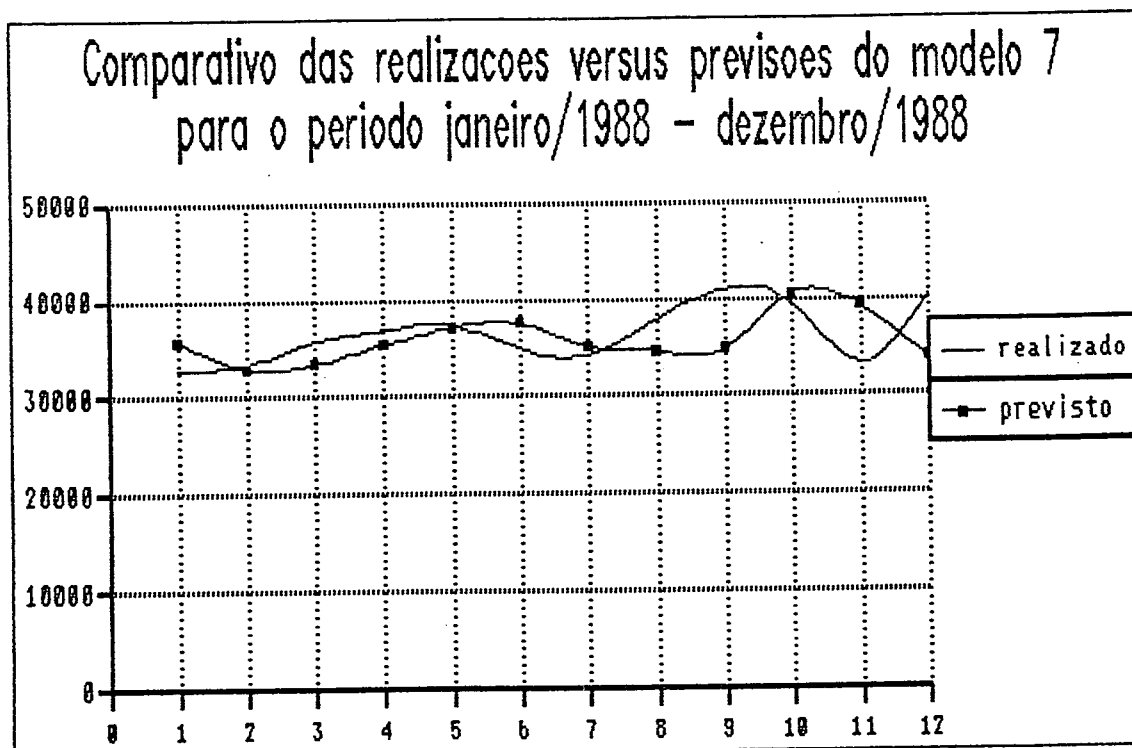


FIGURA 19 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões
do modelo 7 - período Jan/88-Dez/88

MODELO 8

$$\nabla \text{PEBD}_t = (w_0 - w_1 B) \nabla \text{PRBR}_{t-12} + \frac{(1 - \theta_1 B) a_t}{(1 - \phi_1 B)} \quad (23)$$

Período	w_0	w_1	ϕ_1	θ_1	Previsão	Erro
Jan/88	7,1338	- 1,7281	0,72069	1,0685	35.469	2.466
Fev	7,4141	- 1,9647	0,68035	1,0924	32.943	- 566
Mar	7,3582	- 1,8646	0,73088	1,0639	34.983	- 894
Abr	7,674	- 2.036	0,73641	1,0625	36.332	- 679
Mai	7,7671	- 2,2431	0,69235	1,0858	36.021	- 1.455
Jun	7,8414	- 2,412	0,74454	1,0601	37.896	2.865
Jul	6,7321	- 1,9354	0,69646	1,0805	34.542	132
Ago	6,6683	- 1,7334	0,69962	1,0781	33.985	- 4.031
Set	6,6863	- 1,553	0,74201	1,0578	37.585	- 3.513
Out	7,1241	- 1,8099	0,74628	1,0577	40.599	1.025
Nov	6,8306	- 1,5513	0,74715	1,0563	39.101	5.595
Dez	5,415	0,0491	0,69672	1,0734	33.866	- 6.556
Total					433.322	- 5.611

rms = 3.187

QUADRO 14 - Resultados do modelo 8.

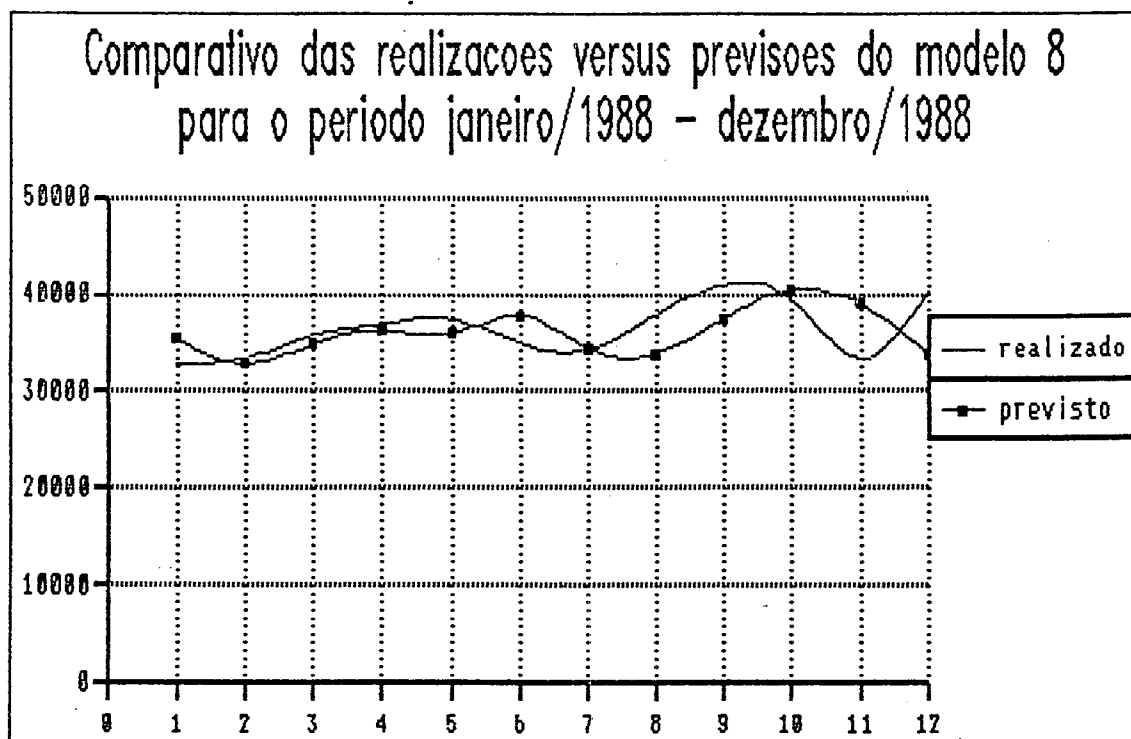


FIGURA 20 - Gráfico comparativo das realizações versus previsões
do modelo 8 - período Jan/88-Dez/88

Vê-se, através dos quadros 13 e 14, que os modelos 7 e 8, apesar de mais abrangentes, pois levam em conta a variável preço do PEBD no Mercado Nacional, não forneceram previsões mais próximas das realizações do que o modelo 5.

O modelo 7 mostra-se mais sensível às variações das séries do que o modelo 8, com erros de previsão elevados em relação ao rms 3.515. Isto poderá levar o analista a obter previsões de qualidade variada ao longo do tempo.

No modelo 8, tal distúrbio é menor, minimizando o rms (3.187).

4.4. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O MODELO DA PETROQUISA E OS MODELOS PROPOSTOS

Uma comparação dos modelos apresentados com o modelo proposto pela PETROQUISA, citado na introdução deste trabalho, fica prejudicada em sua capacidade preditiva a nível mensal, tendo em vista que aquele se aplica às séries de dados anuais.

Entretanto, a título de ilustração, se, ao final de 1988, verificar-se o total previsto para a demanda de PEBD através dos 8 modelos propostos, e as 475.000 toneladas, estimadas pela PETROQUISA, em relação à quantidade realizada (438.933 toneladas), têm-se:

Modelo	Previsão total para 1988	Diferença %, em relação ao realizado
PETROQUISA	475.000	8,22
1	400.049	- 8,86
2	397.753	- 9,38
3	399.356	- 9,02
4	433.497	- 1,24
5	433.682	- 1,20
6	436.235	- 0,61
7	431.853	- 1,61
8	433.322	- 1,28

QUADRO 15 - Comparativo percentual do total previsto/realizado, para 1988, da demanda de PEBD

Isto induz a optar-se pelo modelo 6, em detrimento do modelo da PETROQUISA, para a obtenção de previsões para dados anuais. Mas tal escolha não procede, uma vez que o total previsto foi obtido a nível mensal, com a redefinição dos parâmetros a cada período.

Resta afirmar que o modelo da PETROQUISA, apesar de sua razoável capacidade preditiva, está sendo descartado pelos analistas. Isto deve-se a sua incapacidade de análise de outras variáveis, não oferecendo condições de obtenção de previsões a curto prazo, o que justifica-se pela velocidade das transformações mercadológicas e políticas do País.

Outro entrave é a obtenção dos valores da variável PIB, que tem se mostrado pouco eficaz, em termos de análise do mercado de termoplásticos.

C A P Í T U L O V

5. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

5.1. CONCLUSÃO

A conclusão deste trabalho passa, necessariamente, pela afirmação de que os modelos propostos são melhores do que o modelo da PETROQUISA, por possibilitarem previsões a curto prazo (dados mensais).

Quanto à escolha do melhor modelo, em termos de capacidade preditiva, e, tomando-se como referencial o rms, optou-se pelo modelo 5.

Entretanto, é prudente observar que isto não exclui os outros modelos de considerações, pois não se pode atribuir somente à metodologia usada a responsabilidade da eficácia preditiva. Mesmo porque, neste trabalho, a preocupação preponderante foi demonstrar que as séries de termoplásticos, em geral, são passíveis de estudo com outras técnicas, além da utilizada até então (Regressão Linear Simples).

É evidente que qualquer das ferramentas sugeridas são flexíveis a alterações quanto à forma funcional e à escolha das variáveis.

Em relação à Regressão Múltipla, deve-se ter presente que se está modelando a série de PEBD, tomando-se por base as relações estruturais desta com as variáveis exógenas consideradas. Isto implica em que as variáveis analisadas, realmente expressem as variações do mercado de PEBD, além dos cuidados que o analista deve ter com problemas como heterosedasticidade, autocorrelação nos resíduos, multicolinearidade, etc. Como o objetivo preponderante é a obtenção de previsões mais próximas da realidade, tem-se, ainda, a dificuldade de obtenção dos valores das variáveis explicativas. Acredita-se, porém, que, como instrumento de análise das relações estruturais, é uma técnica que não deve ser descartada.

Quanto aos modelos univariados, propostos por Box & Jenkins, verifica-se um razoável poder de previsão, mesmo sem ponderar relações estruturais, partindo do pressuposto de que a série de PEBD é um conjunto de realizações de um processo estocástico. Acrescenta-se, ainda, o fato de ser uma metodologia de aplicação mais automática e, portanto, de custos mais baixos, apesar de exigir um pouco mais de conhecimento do analista.

Os modelos multivariados de Box & Jenkins são os de maior complexidade, proporcional ao seu poder de análise. São uma espécie de misto entre os dois anteriores, pois, além de tratar as relações que envolvem as variáveis, incorporam, também, as intra relações seriais, ou seja, tratam cada série como um processo estocástico, estabelecendo, ainda, um modelo para o ruído.

As maiores resistências, entretanto, a estas técnicas de Box & Jenkins, são a necessidade de um número relativamente grande de observações (± 50 períodos), e a complexidade estatístico-matemática envolvida, principalmente durante a etapa de identificação do modelo em si.

Deve-se lembrar que as metodologias ilustradas são, conforme ressaltado anteriormente, perfeitamente estendidas aos demais termoplásticos que não o PEBD. Como já afirmado, são produtos com comportamento mercadológico muito semelhante.

Finalmente, fica a certeza de que, para uma análise mais consistente do setor de termoplásticos, há que se buscar ferramentas mais eficientes e desenvolvidas, em termos de planejamento, do que as hoje utilizadas.

Tem-se a convicção de ter contribuído, neste sentido, apresentando aos analistas opções que, certamente, serão importantes como instrumento de planejamento, de modo geral.

5.2. RECOMENDAÇÕES

É importante registra-se, a título de recomendação, a necessidade de análises mais aprofundadas do mercado de termoplásticos.

Sugere-se um estudo detalhado das relações de preço/demanda, insumo/produto, vendas no mercado interno/ vendas no mercado externo, ou seja, análise estrutural do setor de modo geral.

Em relação ao que foi proposto, recomenda-se uma análise mais exaustiva, quanto ao uso de outras variáveis exógenas, e quanto à forma funcional dos modelos, como, por exemplo, a suposição de relações não lineares entre as variáveis.

Especificamente quanto à Regressão Linear Múltipla, sugere-se uma análise de intervenção, ou seja, incluir variáveis que identifiquem alterações bruscas na série (variáveis Dummy).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [01] BOX, G.E.P. & JENKINS, G.M. Time Series Analysis, Forecasting and Control. 2nd edition, San Francisco, Holden-Day, 1976.
- [02] BRAGA, R.A., REZENDE, J. e SIMÕES, J.A. Projeto 0397 - Elasticidade Preço da Demanda de Gasolina. PETROBRÁS/SEPROD/PESOP, 1980.
- [03] DRAPER, N. e SMITH, H. Applied Regression Analysis. New York, John Wiley, 1966.
- [04] HOFFMANN, Rodolfo e VIEIRA, Sônia. Análise de Regressão - Uma Introdução à Econometria. 2. ed., São Paulo, Hucitec, 1983.
- [05] IACHAN, R. e SILVA, Nélson de Maria da. Previsão de Consumo de Gasolina - Uma utilização de Modelo de Função de Transferência. Projeto SEPROD/PESOP/SESUP, PETROBRÁS, 1984.
- [06] JENKINS, G.M. Practical Experiences with Modelling and Forecasting Time Series. Gwilym Jenkins & Partners Ltd., 1979.
- [07] JENKINS, G.M. e MCLEOD, G. Case Studies in Time Series Analysis. v.1., Gwilym Jenkins & Partners Ltd., 1982.
- [08] JOHNSTON, J. Econometric Methods. 2.ed., New York, McGraw-hill.
- [09] KMENTA, J. Elements of Econometrics. New York, Mc Millan, 1971.
- [10] MAKRIDAKIS, S. and WHEELWEIGHT, S.C. Forecasting Methods and Applications. New York, John Wiley, 1978.

- [11] PINDYCK, R.S. e RUBINFELD, Daniel L. Econometric Models and Economic Forecasts. 2.ed., Tokyo, McGraw-Hill, 1981
- [12] SOUZA, R.C. Metodologia Box & Jenkins para previsão de séries temporais univariada. (Monografia - DEE, PUC/RJ) 1981
- [13] SOARES, F.R. Estudo de Elasticidade-Preço. PETROBRÁS/DECOM/DIPLAN/SESE, 1981.

A N E X O S

ANEXO I

Estatísticas do modelo 1, para previsão,
dos períodos Jan/88-Dez/88

JANEIRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	56.234	100.000	0.667	56.234	100.000
18 :icmreal ENTERED	15.735	99.978	0.741	41.903	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.852	94.608	0.757	30.374	100.000
24 :prusa4 ENTERED	1.250	73.234	0.762	23.177	100.000
19 :prbr4 ENTERED	1.730	80.691	0.769	19.090	100.000
29 :prodveic ENTERED	0.100	24.669	0.769	15.708	100.000
31 :toteteno ENTERED	0.014	9.379	0.769	13.261	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.592	OF	3845596629.111
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.769	ADJUSTED R	0.740
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4951.843	ADJ. SE	5215.440
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 64)	13.261	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.09700	1.60851	10.04112	3.16877	0.27871	99.760
19	7.57615	6.35400	1.42168	1.19234	0.19552	76.232
24	-7.31958	5.36090	1.86422	-1.36536	-0.13888	82.293
29	0.01549	0.04841	0.10240	0.32000	0.02800	24.993
30	296.56941	137.99792	4.61857	2.14909	0.19528	96.447
31	0.00810	0.06845	0.01400	0.11832	0.01855	9.379
34	-140.23790	31.24703	20.14250	-4.48804	-0.73549	99.995
CONSTANT	12653.43472	19404.35618				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2276268853.228	325181264.747	13.26147	100.000
RESIDUAL	64	1569327775.883	24520746.498		
TOTAL	71	3845596629.111			

FEVEREIRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	57.310	99.999	0.668	57.310	99.999
18 :icmreal ENTERED	15.841	99.980	0.741	42.565	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.728	94.221	0.756	30.725	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.716	59.932	0.759	23.128	100.000
24 :prusa4 ENTERED	1.493	77.370	0.765	18.935	100.000
29 :prodveic ENTERED	0.121	27.125	0.766	15.592	100.000
31 :toteteno ENTERED	0.040	15.726	0.766	13.176	100.000
ALL VARIABLES INCLUDED					
SELECTION TERMINATED					

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.587	OF	3856780604.055
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.766	ADJUSTED R	0.736
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4952.681	ADJ.SE	5212.328
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 65)	13.176	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.06800	1.60852	9.92701	3.15072	0.28042	99.746
19	7.35205	6.35121	1.34000	1.15758	0.18947	74.853
24	-5.54286	5.06549	1.19736	-1.09424	-0.11583	72.191
29	0.01727	0.04839	0.12742	0.35696	0.03122	27.763
30	285.82539	137.61138	4.31413	2.07705	0.18810	95.809
31	0.01360	0.06825	0.03970	0.19925	0.03164	15.726
34	-138.25125	31.19045	19.64693	-4.43249	-0.72855	99.993
CONSTANT	11886.63761	19392.80993				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2262392187.449	323198883.921	13.17617	100.000
RESIDUAL	65	1594388416.606	24529052.563		
TOTAL	72	3856780604.055			

MARÇO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	58.575	100.000	0.670	58.575	100.000
18 :icmreal ENTERED	15.837	99.979	0.741	43.241	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.622	93.870	0.756	31.099	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.796	62.428	0.759	23.455	100.000
24 :prusa4 ENTERED	0.830	63.430	0.762	18.884	100.000
29 :prodveic ENTERED	0.236	37.130	0.763	15.599	100.000
31 :toteteno ENTERED	0.022	11.794	0.764	13.179	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED

SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED.. 0.583 OF 3871230580.378
 MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0.764 ADJUSTED R 0.734
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE..... 4945.967 ADJ.SE 5201.501
 F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 66) 13.179 F POINT 100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.08832	1.60619	10.03590	3.16795	0.28417	99.762
19	6.73480	6.30601	1.14061	1.06800	0.17324	71.043
24	-3.68114	4.62388	0.63380	-0.79612	-0.08515	57.105
29	0.02350	0.04783	0.24146	0.49138	0.04248	37.512
30	280.02462	137.27604	4.16105	2.03987	0.18402	95.450
31	0.01014	0.06805	0.02219	0.14898	0.02373	11.794
34	-136.65420	31.09840	19.30945	-4.39425	-0.72300	99.994
CONSTANT	11369.02517	19358.11475				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2256699949.895	322385707.128	13.17873	100.000
RESIDUAL	66	1614530630.484	24462585.310		
TOTAL	73	3871230580.378			

ABRIL/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	60.542	99.999	0.673	60.542	99.999
18 :icmreal ENTERED	15.373	99.976	0.741	43.917	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.497	93.421	0.755	31.460	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.974	67.269	0.759	23.829	100.000
29 :prodveic ENTERED	0.593	55.574	0.762	19.071	100.000
24 :prusa4 ENTERED	0.204	34.700	0.763	15.743	100.000
31 :toteteno ENTERED	0.022	11.637	0.763	13.303	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.582	OF	3908470429.547
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.763	ADJUSTED R	0.733
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4940.586	ADJ.SE	5192.078
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 67)	13.303	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.12538	1.60394	10.21118	3.19549	0.28738	99.780
19	6.38167	6.28758	1.03015	1.01496	0.16338	68.602
24	-1.98554	4.23977	0.21932	-0.46831	-0.05095	35.880
29	0.03385	0.04645	0.53115	0.72880	0.06187	53.117
30	280.27847	137.12642	4.17770	2.04394	0.18331	95.494
31	0.00999	0.06797	0.02160	0.14698	0.02356	11.637
34	-134.04070	30.93589	18.77362	-4.33285	-0.71027	99.992
CONSTANT	9336.89013	19211.93019				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2273041581.826	324720225.975	13.30309	100.000
RESIDUAL	67	1635428847.721	24409385.787		
TOTAL	74	3908470429.547			

MAIO/88

MULTIPLE REGRESSION
=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	62.887	100.000	0.678	62.887	100.000
18 :icmreal ENTERED	14.863	99.970	0.742	44.765	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.200	92.199	0.755	31.809	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.919	65.885	0.759	24.060	100.000
29 :prodveic ENTERED	0.649	57.667	0.761	19.283	100.000
24 :prusa4 ENTERED	9.254E-05	0.764	0.761	15.839	100.000
31 :toteteno ENTERED	1.044E-05	0.257	0.761	13.380	100.000
ALL VARIABLES INCLUDED SELECTION TERMINATED					

CURRENT EQUATION
=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.579	OF	3959566195.789
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.761	ADJUSTED R	0.732
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4949.073	ADJ.SE	5197.467
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 68)	13.380	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.22890	1.60398	10.62730	3.25995	0.29342	99.820
19	4.84960	6.14497	0.62283	0.78920	0.12373	56.712
24	0.03848	3.83482	0.00010	0.01003	0.00108	0.797
29	0.03672	0.04646	0.62483	0.79046	0.06677	56.785
30	269.28715	137.00390	3.86336	1.96554	0.17512	94.643
31	-0.00022	0.06746	1.044E-05	-0.00323	-0.00051	0.257
34	-131.61838	30.91195	18.12927	-4.25785	-0.69807	99.991
CONSTANT 10681.44065 19206.69912						

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION
=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2294020074.276	327717153.468	13.37986	100.000
RESIDUAL	68	1665546121.513	24493325.316		
TOTAL	75	3959566195.789			

JUNHO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	65.332	99.999	0.682	65.332	99.999
18 :icmreal ENTERED	14.351	99.965	0.743	45.657	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.895	90.665	0.755	32.182	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.877	64.770	0.758	24.315	100.000
29 :prodveic ENTERED	0.777	61.880	0.761	19.547	100.000
24 :prusa4 ENTERED	0.162	31.136	0.762	16.124	100.000
31 :toteteno ENTERED	5.241E-04	1.819	0.762	13.623	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED

SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.580	OF	4016066332.519
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.762	ADJUSTED R	0.733
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4943.072	ADJ.SE	5187.634
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 69)	13.623	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.29661	1.60032	10.95425	3.30972	0.29695	99.844
19	4.03429	6.07231	0.44140	0.66438	0.10249	49.117
24	1.31875	3.56465	0.13686	0.36995	0.03980	28.735
29	0.04049	0.04622	0.76727	0.87594	0.07338	61.570
30	262.15953	136.61523	3.68242	1.91896	0.16944	94.069
31	-0.00154	0.06737	0.00052	-0.02289	-0.00368	1.819
34	-128.62639	30.70031	17.55394	-4.18974	-0.68217	99.988
CONSTANT 10588.23086 19183.13938						

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2330122809.089	332874687.013	13.62344	100.000
RESIDUAL	69	1685943523.430	24433964.108		
TOTAL	76	4016066332.519			

JULHO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	67.074	100.000	0.685	67.074	100.000
18 :icmreal ENTERED	14.457	99.965	0.745	46.704	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.880	90.595	0.756	32.876	100.000
29 :prodveic ENTERED	0.888	65.057	0.759	24.842	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.867	64.507	0.763	20.011	100.000
24 :prusa4 ENTERED	0.209	35.125	0.763	16.528	100.000
31 :toteteno ENTERED	7.179E-04	2.129	0.763	13.967	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.583	OF	4040970302.218
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.763	ADJUSTED R	0.736
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4907.786	ADJ.SE	5147.325
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 70)	13.967	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.30008	1.58800	11.13940	3.33757	0.29783	99.859
19	3.98522	5.98144	0.44391	0.66626	0.10122	49.244
24	1.39676	3.32926	0.17601	0.41954	0.04507	32.381
29	0.04092	0.04539	0.81297	0.90165	0.07501	62.951
30	262.14438	135.63978	3.73514	1.93265	0.16891	94.253
31	-0.00179	0.06678	0.00072	-0.02679	-0.00430	2.129
34	-128.46622	30.38127	17.87994	-4.22847	-0.68448	99.990
CONSTANT	10541.81816	19032.79343				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2354925130.473	336417875.782	13.96715	100.000
RESIDUAL	70	1686045171.745	24086359.596		
TOTAL	77	4040970302.218			

AGOSTO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	68.371	99.999	0.686	68.371	99.999
18 :icmreal ENTERED	14.803	99.971	0.746	47.714	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.919	90.811	0.757	33.586	100.000
29 :prodveic ENTERED	0.903	65.475	0.761	25.383	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.880	64.840	0.764	20.449	100.000
24 :prusa4 ENTERED	0.200	34.398	0.765	16.888	100.000
31 :toteteno ENTERED	7.345E-04	2.154	0.765	14.274	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED

SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.585	OF	4059544300.835
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.765	ADJUSTED R	0.737
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4873.514	ADJ.SE	5107.896
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 71)	14.274	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.29591	1.57646	11.28541	3.35938	0.29837	99.867
19	4.02483	5.92869	0.46087	0.67887	0.10234	50.040
24	1.31346	3.21767	0.16663	0.40820	0.04430	31.553
29	0.04074	0.04504	0.81826	0.90458	0.07474	63.104
30	262.69241	134.59999	3.80895	1.95165	0.16891	94.488
31	-0.00180	0.06631	0.00073	-0.02710	-0.00438	2.154
34	-128.55482	30.15831	18.17033	-4.26267	-0.69042	99.990
CONSTANT	10537.82897	18899.85212				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2373213139.286	339030448.469	14.27428	100.000
RESIDUAL	71	1686331161.549	23751143.120		
TOTAL	78	4059544300.835			

SETEMBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	71.183	100.000	0.691	71.183	100.000
18 :icmreal ENTERED	14.520	99.966	0.748	49.020	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.824	90.286	0.759	34.396	100.000
29 :prodveic ENTERED	1.218	72.656	0.763	26.176	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.871	64.605	0.766	21.079	100.000
24 :prusa4 ENTERED	0.315	42.327	0.768	17.455	100.000
31 :toteteno ENTERED	6.588E-05	0.645	0.768	14.757	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.589	OF	4120993201.388
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.768	ADJUSTED R	0.741
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4848.577	ADJ.SE	5078.749
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 72)	14.757	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.27187	1.56770	11.30842	3.36280	0.29609	99.871
19	3.88642	5.89229	0.43504	0.65958	0.09848	48.824
24	1.57095	3.16230	0.24678	0.49677	0.05422	37.903
29	0.04532	0.04393	1.06438	1.03169	0.08468	69.416
30	262.41912	133.91020	3.84029	1.95966	0.16747	94.595
31	-0.00054	0.06593	6.588E-05	-0.00812	-0.00131	0.645
34	-127.40144	29.92109	18.12983	-4.25791	-0.68491	99.991
CONSTANT	9894.03838	18761.93990				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2428366889.705	346909555.672	14.75665	100.000
RESIDUAL	72	1692626311.682	23508698.773		
TOTAL	79	4120993201.388			

OUTUBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	74.755	99.999	0.697	74.755	99.999
18 :icmreal ENTERED	13.744	99.956	0.750	50.279	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.593	88.832	0.760	35.068	100.000
29 :prodveic ENTERED	1.341	74.932	0.765	26.753	100.000
24 :prusa4 ENTERED	1.085	69.875	0.769	21.643	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.413	47.747	0.770	17.963	100.000
31 :toteteno ENTERED	0.063	19.713	0.770	15.211	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.593	DF	4237729757.877
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.770	ADJUSTED R	0.744
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4859.150	ADJ.SE	5086.575
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 73)	15.211	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.33687	1.57010	11.55369	3.39907	0.29682	99.883
19	2.79252	5.82746	0.22963	0.47920	0.07013	36.663
24	2.59430	3.04075	0.72791	0.85318	0.09126	60.344
29	0.04573	0.04402	1.07923	1.03886	0.08454	69.747
30	258.87744	134.16661	3.72306	1.92952	0.16292	94.225
31	-0.01620	0.06464	0.06282	-0.25064	-0.03928	19.713
34	-129.14184	29.94784	18.59528	-4.31222	-0.69086	99.991
CONSTANT	12098.61346	18704.16067				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2514102214.631	359157459.233	15.21123	100.000
RESIDUAL	73	1723627543.245	23611336.209		
TOTAL	80	4237729757.877			

NOVEMBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	78.411	100.000	0.704	78.411	100.000
18 :icmreal ENTERED	13.499	99.950	0.754	52.081	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.441	87.752	0.763	36.167	100.000
24 :prusa4 ENTERED	1.514	77.741	0.768	27.682	100.000
29 :prodveic ENTERED	1.195	72.202	0.772	22.441	100.000
31 :toteteno ENTERED	0.554	54.064	0.774	18.683	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.154	30.429	0.775	15.856	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED

SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.600	OF	4321584349.476
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.775	ADJUSTED R	0.750
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4833.350	ADJ.SE	5056.567
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 74)	15.856	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.36969	1.56018	11.84535	3.44171	0.29694	99.899
19	2.22646	5.66867	0.15427	0.39277	0.05558	30.429
24	3.01636	2.88676	1.09180	1.04489	0.10705	70.035
29	0.04548	0.04379	1.07867	1.03859	0.08358	69.744
30	256.61335	133.36637	3.70225	1.92412	0.15993	94.166
31	-0.03078	0.05623	0.29969	-0.54744	-0.07445	41.415
34	-132.49740	28.91135	21.00284	-4.58289	-0.70991	99.996
CONSTANT	14342.05714	17975.44334				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2592850024.961	370407146.423	15.85561	100.000
RESIDUAL	74	1728734324.515	23361274.656		
TOTAL	81	4321584349.476			

DEZEMBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	78.405	99.999	0.701	78.405	99.999
18 :icmreal ENTERED	13.951	99.960	0.753	52.446	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.677	89.393	0.763	36.589	100.000
29 :prodveic ENTERED	1.410	76.115	0.767	27.937	100.000
24 :prusa4 ENTERED	1.163	71.560	0.771	22.629	100.000
19 :prbr4 ENTERED	0.414	47.809	0.773	18.783	100.000
31 :toteteno ENTERED	0.106	25.454	0.773	15.926	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.598	OF	4330673848.554
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.773	ADJUSTED R	0.749
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4819.061	ADJ.SE	5038.856
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 7, 75)	15.926	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.32965	1.55465	11.75255	3.42820	0.29540	99.894
19	2.74239	5.60974	0.23899	0.48886	0.06864	37.349
24	2.59567	2.82284	0.84552	0.91952	0.09366	63.900
29	0.04573	0.04366	1.09715	1.04745	0.08429	70.150
30	264.87640	132.51324	3.99547	1.99887	0.16519	95.055
31	-0.01731	0.05310	0.10626	-0.32597	-0.04187	25.454
34	-128.71285	28.37918	20.57047	-4.53547	-0.69750	99.994
CONSTANT	11568.04244	17535.10163				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	7	2588922805.165	369846115.024	15.92562	100.000
RESIDUAL	75	1741751043.389	23223347.245		
TOTAL	82	4330673848.554			

ANEXO II

Estatísticas do modelo 2, para previsão,
dos períodos Jan/88-Dez/88

JANEIRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	52.154	99.999	0.653	52.154	99.999
3 :icmreal ENTERED	16.274	99.982	0.732	39.904	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.856	82.220	0.741	27.551	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.549	OF	3845596629.111
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.741	ADJUSTED R	0.727
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	5052.342	ADJ.SE	5162.541
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 68)	27.551	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.93212	1.47505	16.17361	4.02164	0.32779	99.982
4	179.20047	131.55459	1.85552	1.36218	0.12537	82.220
5	-112.63207	17.30714	42.35197	-6.50784	-0.59890	99.999
CONSTANT	23522.71694	14768.21806				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2109818084.312	703272694.771	27.55106	100.000
RESIDUAL	68	1735778544.799	25526155.071		
TOTAL	71	3845596629.111			

FEVEREIRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	53.162	99.999	0.654	53.162	99.999
3 :icmreal ENTERED	16.578	99.985	0.733	40.702	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.882	82.521	0.742	28.104	99.999

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.550	OF	3856780604.055
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.742	ADJUSTED R	0.728
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	5015.632	ADJ.SE	5123.313
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 69)	28.104	F POINT	99.999

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.92930	1.46148	16.45962	4.05705	0.32785	99.983
4	179.09790	130.55663	1.88184	1.37180	0.12517	82.521
5	-112.69175	17.07277	43.56887	-6.60067	-0.60231	99.999
CONSTANT	23545.56384	14642.30319				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2120977979.844	706992659.948	28.10371	99.999
RESIDUAL	69	1735802624.211	25156559.771		
TOTAL	72	3856780604.055			

FEVEREIRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	53.162	99.999	0.654	53.162	99.999
3 :icmreal ENTERED	16.578	99.985	0.733	40.702	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.882	82.521	0.742	28.104	99.999

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.550	OF	3856780604.055
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.742	ADJUSTED R	0.728
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	5015.632	ADJ.SE	5123.313
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 69)	28.104	F POINT	99.999

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.92930	1.46148	16.45962	4.05705	0.32785	99.983
4	179.09790	130.55663	1.88184	1.37180	0.12517	82.521
5	-112.69175	17.07277	43.56887	-6.60067	-0.60231	99.999
CONSTANT	23545.56384	14642.30319				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2120977979.844	706992659.948	28.10371	99.999
RESIDUAL	69	1735802624.211	25156559.771		
TOTAL	72	3856780604.055			

MARÇO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	54.348	99.999	0.656	54.348	99.999
3 :icmreal ENTERED	16.530	99.983	0.733	41.301	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.758	81.067	0.741	28.414	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.549	OF	3871230580.378
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.741	ADJUSTED R	0.728
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4993.671	ADJ.SE	5099.414
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 70)	28.414	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.78764	1.43737	16.21299	4.02654	0.32368	99.983
4	171.62696	129.43583	1.75817	1.32596	0.11980	81.067
5	-114.15426	16.83666	45.96977	-6.78010	-0.61283	99.999
CONSTANT	24646.56368	14471.68421				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2125658153.833	708552717.944	28.41400	100.000
RESIDUAL	70	1745572426.546	24936748.951		
TOTAL	73	3871230580.378			

ABRIL/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	56.176	99.999	0.659	56.176	99.999
3 :icmreal ENTERED	15.845	99.980	0.733	41.722	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.568	78.519	0.739	28.557	99.999
ALL VARIABLES INCLUDED SELECTION TERMINATED					

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.547	DF	3908470429.547
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.739	ADJUSTED R	0.726
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4994.690	ADJ.SE	5098.982
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 71)	28.557	F POINT	99.999

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.58286	1.42342	15.38329	3.92215	0.31424	99.975
4	161.65435	129.08827	1.56820	1.25228	0.11233	78.519
5	-116.28989	16.70792	48.44392	-6.96017	-0.62499	99.999
CONSTANT	26160.33557	14397.47297				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2137238693.302	712412897.767	28.55714	99.999
RESIDUAL	71	1771231736.245	24946925.863		
TOTAL	74	3908470429.547			

MAIO/88

MULTIPLE REGRESSION
=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	58.295	100.000	0.664	58.295	100.000
3 :icmreal ENTERED	15.116	99.973	0.733	42.266	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.443	76.625	0.739	28.829	100.000
ALL VARIABLES INCLUDED					
SELECTION TERMINATED					

CURRENT EQUATION
=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.546	OF	3959566195.789
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.739	ADJUSTED R	0.726
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4998.348	ADJ.SE	5101.249
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 72)	28.829	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.39910	1.41368	14.58611	3.81918	0.30460	99.968
4	154.99908	129.02743	1.44309	1.20129	0.10701	76.625
5	-118.32308	16.60779	50.75923	-7.12455	-0.63585	99.999
CONSTANT 27306.86859 14366.63535						

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION
=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2160755118.761	720251706.254	28.82911	100.000
RESIDUAL	72	1798811077.028	24983487.181		
TOTAL	75	3959566195.789			

JUNHO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	60.647	99.999	0.669	60.647	99.999
3 :icmreal ENTERED	14.545	99.968	0.733	43.072	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.241	73.089	0.739	29.222	99.999

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.546	OF	4016066332.519
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.739	ADJUSTED R	0.726
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4999.621	ADJ.SE	5101.080
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 73)	29.222	F POINT	99.999

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.24577	1.40600	13.92027	3.73099	0.29604	99.957
4	143.21015	128.53986	1.24129	1.11413	0.09823	73.089
5	-120.70594	16.44634	53.86650	-7.33938	-0.64887	99.999
CONSTANT	29003.33832	14273.37057				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2191342756.040	730447585.347	29.22233	99.999
RESIDUAL	73	1824723576.480	24996213.376		
TOTAL	76	4016066332.519			

JULHO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	62.307	100.000	0.671	62.307	100.000
3 :icmreal ENTERED	14.572	99.967	0.735	44.003	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.168	71.651	0.740	29.790	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED

SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.547	OF	4040970302.218
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.740	ADJUSTED R	0.727
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4973.428	ADJ.SE	5073.136
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 74)	29.790	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.18256	1.39238	13.85385	3.72208	0.29340	99.957
4	137.61461	127.33079	1.16805	1.08076	0.09416	71.651
5	-121.78805	16.20318	56.49482	-7.51630	-0.65730	100.000
CONSTANT	29794.05973	14102.13844				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2210581173.473	736860391.158	29.79021	100.000
RESIDUAL	74	1830389128.745	24734988.226		
TOTAL	77	4040970302.218			

AGOSTO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	63.707	99.999	0.673	63.707	99.999
3 :icmreal ENTERED	14.779	99.971	0.736	44.943	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.164	71.557	0.741	30.415	99.999
ALL VARIABLES INCLUDED					
SELECTION TERMINATED					

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.549	OF	4059544300.835
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.741	ADJUSTED R	0.729
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4941.583	ADJ.SE	5039.441
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 75)	30.415	F POINT	99.999

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.15725	1.37809	14.00488	3.74231	0.29289	99.959
4	136.29981	126.35704	1.16357	1.07869	0.09305	71.557
5	-122.20425	15.97427	58.52355	-7.65007	-0.66313	99.999
CONSTANT	30014.09955	13971.74312				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2228101464.944	742700488.315	30.41456	99.999
RESIDUAL	75	1831442835.892	24419237.812		
TOTAL	78	4059544300.835			

SETEMBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	66.511	100.000	0.678	66.511	100.000
3 :icmreal ENTERED	14.562	99.967	0.739	46.319	100.000
4 :indpetr ENTERED	1.060	69.329	0.743	31.256	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.552	OF	4120993201.388
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.743	ADJUSTED R	0.731
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4926.878	ADJ.SE	5022.993
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 76)	31.256	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	5.07805	1.36985	13.74199	3.70702	0.28766	99.956
4	129.33366	125.63143	1.05981	1.02947	0.08764	69.329
5	-123.98968	15.74428	62.01911	-7.87522	-0.67462	100.000
CONSTANT	31064.58977	13858.18006				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2276159568.858	758719856.286	31.25632	100.000
RESIDUAL	76	1844833632.529	24274126.744		
TOTAL	79	4120993201.388			

OUTUBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	69.796	99.999	0.685	69.796	99.999
3 :icmreal ENTERED	13.728	99.956	0.741	47.385	100.000
4 :indpetr ENTERED	0.925	66.068	0.744	31.868	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED

SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.554	OF	4237729757.877
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.744	ADJUSTED R	0.732
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4954.975	ADJ.SE	5050.424
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 77)	31.868	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	4.93847	1.37385	12.92126	3.59462	0.27710	99.936
4	121.41358	126.21432	0.92537	0.96196	0.08113	66.068
5	-126.73950	15.70513	65.12396	-8.06994	-0.68582	99.999
CONSTANT	32416.59114	13901.90096				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2347242576.593	782414192.198	31.86792	100.000
RESIDUAL	77	1890487181.284	24551781.575		
TOTAL	80	4237729757.877			

NOVEMBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 #pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	73.002	100.000	0.691	73.002	100.000
3 :icmreal ENTERED	13.334	99.947	0.743	48.795	100.000
4 :indpetr ENTERED	0.836	63.659	0.747	32.742	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.557	OF	4321584349.476
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.747	ADJUSTED R	0.735
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4952.088	ADJ.SE	5046.268
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 78)	32.742	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	4.84690	1.36969	12.52224	3.53868	0.27047	99.926
4	115.21325	125.97323	0.83647	0.91459	0.07624	63.659
5	-128.72823	15.55694	68.46982	-8.27465	-0.69604	100.000
CONSTANT	33432.92747	13852.89804				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2408776764.621	802925588.207	32.74150	100.000
RESIDUAL	78	1912807584.854	24523174.165		
TOTAL	81	4321584349.476			

DEZEMBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 2 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
5 :prenaftaus ENTERED	73.259	99.999	0.689	73.259	99.999
3 :icmreal ENTERED	13.790	99.957	0.743	49.308	100.000
4 :indpetr ENTERED	0.908	65.607	0.746	33.137	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.557	OF	4330673848.554
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.746	ADJUSTED R	0.735
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4926.834	ADJ.SE	5019.326
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 79)	33.137	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
3	4.88493	1.36003	12.90090	3.59178	0.27343	99.936
4	119.10545	125.02574	0.90754	0.95265	0.07873	65.607
5	-127.66658	15.29293	69.69042	-8.34808	-0.69738	99.999
CONSTANT	32842.38114	13718.30605				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2413051804.396	804350601.465	33.13672	100.000
RESIDUAL	79	1917622044.158	24273696.761		
TOTAL	82	4330673848.554			

ANEXO III

Estatísticas do modelo 3, para previsão,
dos períodos Jan/88-Dez/88

JANEIRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	56.234	100.000	0.667	56.234	100.000
18 :icmreal ENTERED	15.735	99.978	0.741	41.903	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.852	94.608	0.757	30.374	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.573	OF	3845596629.111
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.757	ADJUSTED R	0.744
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4916.062	ADJ.SE	5023.289
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 68)	30.374	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.65004	1.45415	15.09683	3.88546	0.30896	99.973
30	262.58073	133.79130	3.85185	1.96261	0.17290	94.608
34	-112.28937	16.75183	44.93170	-6.70311	-0.58891	99.999
CONSTANT	14965.94731	14846.37634				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2202195204.948	734065068.316	30.37385	100.000
RESIDUAL	68	1643401424.163	24167668.002		
TOTAL	71	3845596629.111			

FEVEREIRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	57.310	99.999	0.668	57.310	99.999
18 :icmreal ENTERED	15.841	99.980	0.741	42.565	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.728	94.221	0.756	30.725	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.572	OF	3856780604.055
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.756	ADJUSTED R	0.744
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4891.725	ADJ.SE	4996.746
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 69)	30.725	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.52324	1.42957	14.92708	3.86356	0.30561	99.970
30	256.11580	132.64008	3.72841	1.93091	0.16854	94.221
34	-113.59080	16.51020	47.33490	-6.88004	-0.59860	99.999
CONSTANT	15927.01397	14675.37336				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2205681690.681	735227230.227	30.72540	100.000
RESIDUAL	69	1651098913.374	23928969.759		
TOTAL	72	3856780604.055			

MARÇO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	58.575	100.000	0.670	58.575	100.000
18 :icmreal ENTERED	15.837	99.979	0.741	43.241	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.622	93.870	0.756	31.099	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.571	OF	3871230580.378
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.756	ADJUSTED R	0.744
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4868.940	ADJ.SE	4972.042
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 70)	31.099	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.40506	1.40893	14.71706	3.83628	0.30186	99.969
30	250.62617	131.69829	3.62153	1.90303	0.16470	93.870
34	-114.81381	16.30376	49.59210	-7.04217	-0.60745	99.999
CONSTANT	16771.33627	14537.67068				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2211770075.159	737256691.720	31.09924	100.000
RESIDUAL	70	1659460505.220	23706578.646		
TOTAL	73	3871230580.378			

ABRIL/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	60.542	99.999	0.673	60.542	99.999
18 :icmreal ENTERED	15.373	99.976	0.741	43.917	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.497	93.421	0.755	31.460	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.571	OF	3908470429.547
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.755	ADJUSTED R	0.743
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4861.427	ADJ.SE	4962.937
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 71)	31.460	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.25129	1.39599	14.15037	3.76170	0.29444	99.960
30	245.68430	131.37650	3.49719	1.87008	0.16069	93.421
34	-116.48922	16.16819	51.90973	-7.20484	-0.61727	99.999
CONSTANT	17660.85368	14480.40894				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2230493671.875	743497890.625	31.45952	100.000
RESIDUAL	71	1677976757.672	23633475.460		
TOTAL	74	3908470429.547			

MAIO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	62.887	100.000	0.678	62.887	100.000
18 :icmreal ENTERED	14.863	99.970	0.742	44.765	100.000
30 :indpetr ENTERED	3.200	92.199	0.755	31.809	100.000
ALL VARIABLES INCLUDED					
SELECTION TERMINATED					

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.570	OF	3959566195.789
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.755	ADJUSTED R	0.743
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4863.063	ADJ.SE	4963.178
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 72)	31.809	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	5.10089	1.38871	13.49180	3.67312	0.28624	99.950
30	234.23138	130.94352	3.19979	1.78880	0.15232	92.199
34	-118.82072	16.01243	55.06424	-7.42053	-0.63020	100.000
CONSTANT	19312.43940	14395.13456				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2256810956.487	752270318.829	31.80931	100.000
RESIDUAL	72	1702755239.303	23649378.324		
TOTAL	75	3959566195.789			

JUNHO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	65.332	99.999	0.682	65.332	99.999
18 :icmreal ENTERED	14.351	99.965	0.743	45.657	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.895	90.665	0.755	32.182	100.000
ALL VARIABLES INCLUDED SELECTION TERMINATED					

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.569	OF	4016066332.519
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.755	ADJUSTED R	0.743
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4866.949	ADJ.SE	4965.715
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 73)	32.182	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	4.96471	1.38382	12.87147	3.58768	0.27834	99.934
30	222.10191	130.54373	2.89463	1.70136	0.14355	90.665
34	-121.15616	15.87186	58.26869	-7.63339	-0.64256	99.999
CONSTANT	21024.37876	14315.11905				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2286901264.816	762300421.605	32.18197	100.000
RESIDUAL	73	1729165067.704	23687192.708		
TOTAL	76	4016066332.519			

JULHO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	67.074	100.000	0.685	67.074	100.000
18 :icmreal ENTERED	14.457	99.965	0.745	46.704	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.880	90.595	0.756	32.876	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED

SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.571	OF	4040970302.218
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.756	ADJUSTED R	0.744
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4838.223	ADJ.SE	4935.220
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 74)	32.876	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	4.92061	1.37023	12.89590	3.59109	0.27650	99.936
30	220.02358	129.64571	2.88020	1.69711	0.14177	90.595
34	-121.86789	15.65476	60.60179	-7.78472	-0.64932	100.000
CONSTANT	21383.39842	14195.90203				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2308748626.128	769582875.376	32.87635	100.000
RESIDUAL	74	1732221676.090	23408401.028		
TOTAL	77	4040970302.218			

AGOSTO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	68.371	99.999	0.686	68.371	99.999
18 :icmreal ENTERED	14.803	99.971	0.746	47.714	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.919	90.811	0.757	33.586	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.573	OF	4059544300.835
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.757	ADJUSTED R	0.746
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4805.966	ADJ.SE	4901.139
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 75)	33.586	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	4.91453	1.35699	13.11623	3.62163	0.27688	99.941
30	219.51155	128.47366	2.91935	1.70861	0.14114	90.811
34	-122.00309	15.37192	62.99201	-7.93675	-0.65523	99.999
CONSTANT	21461.37931	14036.00698				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2327246121.704	775748707.235	33.58611	100.000
RESIDUAL	75	1732298179.131	23097309.055		
TOTAL	78	4059544300.835			

SETEMBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	71.183	100.000	0.691	71.183	100.000
18 :icmreal ENTERED	14.520	99.966	0.748	49.020	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.824	90.286	0.759	34.396	100.000
ALL VARIABLES INCLUDED					
SELECTION TERMINATED					

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.576	OF	4120993201.388
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.759	ADJUSTED R	0.748
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4795.650	ADJ.SE	4889.206
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 76)	34.396	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	4.83071	1.35024	12.79964	3.57766	0.27131	99.934
30	215.26432	128.09394	2.82414	1.68052	0.13738	90.286
34	-123.61527	15.21326	66.02363	-8.12549	-0.66455	100.000
CONSTANT	22213.88243	13975.98798				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2373125253.562	791041751.187	34.39572	100.000
RESIDUAL	76	1747867947.825	22998262.471		
TOTAL	79	4120993201.388			

OUTUBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	74.755	99.999	0.697	74.755	99.999
18 :icmreal ENTERED	13.744	99.956	0.750	50.279	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.593	88.832	0.760	35.068	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.577	OF	4237729757.877
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.760	ADJUSTED R	0.749
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4822.673	ADJ.SE	4915.574
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 77)	35.068	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	4.70024	1.35446	12.04228	3.47020	0.26142	99.907
30	207.21015	128.67951	2.59300	1.61028	0.13040	88.882
34	-126.38487	15.16282	69.47522	-8.38518	-0.67612	99.999
CONSTANT	23570.46705	14019.29438				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2446850030.582	815616676.861	35.06795	100.000
RESIDUAL	77	1790879727.295	23258178.277		
TOTAL	80	4237729757.877			

NOVEMBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	78.411	100.000	0.704	78.411	100.000
18 :icmreal ENTERED	13.499	99.950	0.754	52.081	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.441	87.752	0.763	36.167	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.582	OF	4321584349.476
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.763	ADJUSTED R	0.752
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4813.720	ADJ.SE	4905.269
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 78)	36.167	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	4.62833	1.34926	11.76681	3.43028	0.25595	99.897
30	200.23641	128.17493	2.44051	1.56221	0.12479	87.752
34	-128.35568	14.95370	73.67714	-8.58354	-0.68772	100.000
CONSTANT	24641.38766	13935.70033				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2514175875.909	838058625.303	36.16702	100.000
RESIDUAL	78	1807408473.567	23171903.507		
TOTAL	81	4321584349.476			

DEZEMBRO/88

MULTIPLE REGRESSION

=====

DEPENDENT VARIABLE 4 :pebd

INDEPENDENT VARIABLE(S)	F VALUE	F POINT	MCC	F FOR REGN	F POINT
34 :prenaftaus ENTERED	78.405	99.999	0.701	78.405	99.999
18 :icmreal ENTERED	13.951	99.960	0.753	52.446	100.000
30 :indpetr ENTERED	2.677	89.393	0.763	36.589	100.000

ALL VARIABLES INCLUDED
SELECTION TERMINATED

CURRENT EQUATION

=====

PROPORTION OF SUM OF SQUARES REDUCED..	0.581	OF	4330673848.554
MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.763	ADJUSTED R	0.752
STANDARD ERROR OF ESTIMATE.....	4789.761	ADJ.SE	4879.679
F FOR ANALYSIS OF VAR(D.F.= 3, 79)	36.589	F POINT	100.000

VARIABLE	REGN COEFF	S.ERROR	F VALUE	T VALUE	BETA COEFF	F POINT
18	4.65556	1.34127	12.04784	3.47100	0.25804	99.908
30	207.21413	126.65708	2.67658	1.63602	0.12923	89.393
34	-127.10187	14.63459	75.42977	-8.68503	-0.68877	99.999
CONSTANT	23716.17041	13723.81072				

ANALYSIS OF VARIANCE FOR THE REGRESSION

=====

SOURCE OF VARIATION	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	F POINT
DUE TO REGRESSION	3	2518271167.202	839423722.401	36.58926	100.000
RESIDUAL	79	1812402681.352	22941806.093		
TOTAL	82	4330673848.554			

ANEXO IV

Séries históricas analisadas,
dos períodos de Jan/82-Dez/88

mes	ano	PEBD	PEAD	PP	PVC	PS	ICM	PRBR	PRUSA	PRODVEIC	INDPETR	TOTETENO	PRENAFTAUS
JAN	82	18900	7900	7300	19530	6890	141	1062	606	61508	85.56	68846	207.0
FEV	82	22800	8800	8600	24511	6940	256	1058	606	65403	90.50	60684	204.0
MAR	82	28000	9700	7600	23000	6610	370	1114	628	74433	96.52	68095	204.0
ABR	82	27200	11300	9300	23200	8790	475	1061	628	67651	98.19	64544	204.0
MAI	82	22400	8500	8600	27300	8840	573	1126	628	62011	102.21	53433	216.0
JUN	82	25600	10200	9000	29650	6640	660	1192	617	68819	100.51	61100	216.0
JUL	82	28550	8400	10200	29060	8920	749	1130	573	72763	102.21	66471	216.0
AGO	82	27400	9200	9900	29350	7010	841	1066	562	75621	103.62	70075	216.0
SET	82	27930	9740	9500	29130	7445	943	996	617	70051	104.23	66246	193.0
OUT	82	30010	10360	10070	28800	10010	1030	931	608	76721	104.01	66832	193.0
NOV	82	24000	8440	8440	23500	7580	1114	1110	628	74537	103.68	60315	193.0
DEZ	82	19300	8000	7800	18310	5580	1190	1042	607	90689	102.56	68687	198.0
JAN	83	20560	11380	6930	21000	8200	138	1076	623	74161	92.52	79369	171.8
FEV	83	22820	7260	6580	24750	7370	263	904	750	67093	98.54	74764	124.3
MAR	83	25600	11800	9250	25950	8110	355	960	630	86212	99.26	76988	134.3
ABR	83	26130	8790	10600	23140	8290	439	1215	683	73935	98.84	83658	136.9
MAI	83	26000	11010	9770	15320	7260	528	934	670	90795	98.98	70393	126.0
JUN	83	25150	12200	10100	15740	8350	584	921	755	78464	97.63	81094	151.4
JUL	83	25480	7800	7560	13760	6630	620	965	785	58723	96.08	91856	146.3
AGO	83	28230	12710	10890	21240	5650	676	976	801	78828	95.99	102718	151.5
SET	83	28350	10100	10420	19700	5330	727	888	810	74898	95.85	98383	153.2
OUT	83	32020	9620	10210	22930	6490	746	974	839	68077	96.45	101735	139.6
NOV	83	26400	10060	9590	20110	5800	795	798	839	71470	96.27	101557	155.6
DEZ	83	18200	5280	6230	17050	3517	849	998	839	73314	95.86	97839	155.8
JAN	84	23244	7990	8500	20640	6160	121	887	860	62425	104.78	96908	147.8
FEV	84	23960	9940	9180	21650	7105	222	769	1025	73745	105.49	91680	161.4
MAR	84	21850	8440	9400	21830	6040	310	849	984	69312	106.83	106867	148.6
ABR	84	25330	12220	10400	22090	6700	396	780	799	56333	106.47	83518	150.7
MAI	84	25840	6950	7800	12030	8400	483	989	778	80834	105.79	77131	152.6
JUN	84	25590	7950	9970	17840	4900	553	745	723	71264	107.12	90633	149.7
JUL	84	26180	11430	8850	19910	6270	621	771	638	70616	108.34	99133	161.1
AGO	84	28880	7500	1430	22280	7270	685	697	630	85022	107.37	103481	151.0
SET	84	26380	13320	10180	24380	6390	737	885	595	68758	107.01	90809	169.8
OUT	84	29850	8500	10700	23580	7370	662	809	520	78220	107.06	94604	154.1
NOV	84	27220	12270	11880	23780	7900	831	812	480	85729	107.29	93272	163.3
DEZ	84	20360	7200	9740	22940	9750	852	735	510	62779	107.05	97652	168.3
JAN	85	28200	11700	10850	27000	10700	132	863	540	78676	100.96	98092	155.3
FEV	85	20450	7350	10100	23750	6300	244	783	545	70674	104.03	89996	174.9
MAR	85	27980	11100	11550	27700	7150	338	836	595	84407	100.43	91046	157.4
ABR	85	20550	8000	11050	20650	4560	443	474	605	37024	99.20	95931	143.3
MAI	85	27050	9700	11300	24450	5400	553	679	565	48654	100.37	106306	132.0
JUN	85	28250	9650	12450	23500	6350	649	622	658	70415	99.38	104934	131.2
JUL	85	30400	9750	12150	24050	8280	739	683	626	99953	98.57	105482	131.5
AGO	85	25700	11450	12800	24950	8000	785	718	610	94391	98.77	100873	128.7
SET	85	31900	10550	13930	28600	8050	860	640	603	96625	98.65	96333	125.8
OUT	85	35910	14340	15220	34850	10220	938	648	600	112612	98.97	107174	125.6
NOV	85	31700	14590	14340	31090	9380	965	653	600	99041	99.14	103996	119.3
DEZ	85	25560	10900	15040	32500	8620	1017	616	540	75155	100.33	109873	102.6

mes	ano	PEBD	PEAD	PP	PVC	PS	ICH	PRBR	PRUSA	PRODVEIC	INDPETR	TOTETENO	PRENAFTAUS
JAN	86	30000	12900	11950	33350	9200	155	608	593	80248	107.06	110957	112.0
FEV	86	25300	11250	10800	27350	7400	264	595	603	84901	102.40	99783	113.8
MAR	86	26650	6200	10050	31150	7250	398	595	603	99384	102.03	110895	113.8
ABR	86	26850	8900	11800	29950	7750	568	595	578	102467	106.18	79145	113.8
MAI	86	32700	12750	13000	30900	9100	736	595	525	102450	102.95	85793	113.8
JUN	86	38400	15400	16100	32300	9000	917	595	493	94400	102.78	92478	113.8
JUL	86	37950	18100	18850	33050	10070	1104	595	533	87321	103.66	103360	112.4
AGO	86	45550	18250	19450	34950	12750	1291	595	558	80118	104.18	112654	105.7
SET	86	48700	21450	19400	35400	14050	1480	595	562	103068	105.50	109582	105.7
OUT	86	46400	22500	18200	35850	14820	1667	585	568	92952	106.47	113129	102.4
NOV	86	42750	19650	18700	33450	14520	1842	580	563	66439	107.74	110738	95.5
DEZ	86	42500	18940	17900	34950	12400	1924	550	581	62515	106.45	110882	82.8
JAN	87	46130	22100	20530	35600	15300	78	498	620	72739	107.41	110468	82.8
FEV	87	42140	18600	17810	35470	13130	131	507	638	68152	107.65	100967	73.7
MAR	87	43680	17520	17300	32400	10100	172	712	638	66050	109.31	108071	84.7
ABR	87	44570	16320	18150	30620	13290	204	742	698	84274	110.73	110287	76.8
MAI	87	40150	15560	16300	30770	10340	215	656	698	82550	109.40	111304	89.6
JUN	87	26790	11150	13950	30280	7230	220	789	792	85196	108.06	106018	98.1
JUL	87	27830	11800	14650	29420	7360	258	681	827	79794	107.89	117610	102.1
AGO	87	31690	14900	15410	26900	9860	309	648	828	77801	106.52	115674	96.3
SET	87	33750	14860	16800	27550	11160	354	674	930	72958	106.05	114861	96.4
OUT	87	36720	16720	18000	27770	12310	385	734	973	73958	104.89	114278	96.1
NOV	87	34920	16500	17580	28660	11700	399	745	1058	81133	104.07	102140	97.4
DEZ	87	36280	15050	15960	29130	9750	407	768	1093	74683	103.54	108363	103.4
JAN	88	33003	14788	15712	31550	8851	61	785	1225	71550	100.75	120271	103.5
FEV	88	33509	13345	15397	29370	8614	93	787	1308	83898	101.18	112233	104.0
MAR	88	35877	14117	16962	34519	9995	141	809	1403	97670	102.27	117114	101.8
ABR	88	37011	16344	16541	32911	9812	171	674	1425	83479	100.81	113728	98.0
MAI	88	37476	14673	17016	28659	9911	198	679	1465	88035	100.60	121302	98.2
JUN	88	35031	15808	17996	29130	9590	217	674	1465	97399	102.28	118352	95.5
JUL	88	34410	15975	18829	27320	10060	227	661	1373	87308	101.64	122811	88.1
AGO	88	38016	17091	19638	31543	12098	241	648	1280	105309	102.50	122349	91.4
SET	88	41098	17346	19893	29501	11831	242	628	1325	88211	102.34	106744	89.0
OUT	88	39574	15571	20456	37465	12170	242	648	1200	89537	101.88	76646	82.3
NOV	88	33506	17650	17197	34219	10425	268	646	1200	89611	99.93	87772	78.6
DEZ	88	40422	14847	15528	30216	9720	275	650	1220	83953	100.53	124185	76.8